एक तजुर्बेकार फोटोग्राफर का तैयार किया हुआ
पंद्रह दिन में फोटोग्राफी सिखाने वाला

प्रैक्टिकल फोटोग्राफी कोर्स

PRACTICAL PHOTOGRAPHY COURSE

घर बैठे ही, स्टुडियो में बिना काम सीखे, यह पुस्तक आपको एक बड़ा फोटोग्राफर बना सकती है। कैमरा पकड़ने से लेकर मॉडर्न फोटोग्राफिक टैक्निक तक की संक्षिप्त व सरल शैली में कम्पलीट ट्रेनिंग

लेखक
ए० एच० हाशमी

पुस्तक महल
खारी बावली, दिल्ली-110006

प्रकाशक

पुस्तक महल, दिल्ली-110006

सबद्ध संस्था

हिन्द पुस्तक भण्डार, दिल्ली-110006

बिक्री केन्द्र

1 गली केदार नाथ, चावड़ी बाजार दिल्ली-110006
फोन 265403, 268292

2. खारी बावली, दिल्ली-110006
फोन 239314

3 10-B, नेताजी सुभाष मार्ग, दरियागज, नई दिल्ली-110002
फोन 268293

प्रशासनिक कार्यालय
F-2/16, अन्सारी रोड,
दरियागज, नई दिल्ली-110002
फोन 276539, 272783, 272784

सूचना

नौवां संस्करण सितम्बर 1985
दसवाँ संस्करण नवम्बर 1986

मूल्य :
लायब्रेरी संस्करण : 30/-

एवरेस्ट प्रेस 4 चमेलियन रोड द्वारा मुद्रित

भूमिका

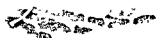
'क्लिक' की हल्की-सी आवाज हुई और समझिए कि हमने महत्त्वपूर्ण क्षणो को चित्र के रूप मे कैद कर लिया जो फिर कभी लौटकर नही आते। यह है फोटोग्राफी का चमत्कार। इस युग मे फोटोग्राफी का अत्यधिक महत्त्व है। इसमे लेशमात्र भी संदेह नही है कि इसकी सहायता के बिना कला भी फीकी है। आधुनिक वैज्ञानिको और औद्योगिक आविष्कारो की सफलता बहुत कुछ फोटोग्राफी पर ही निर्भर है। कुछ ऐसी वस्तुएं है जो बहुत धुधली, अत्यन्त दूर, अति सूक्ष्म या तीव्र गति से चलने वाली होती हैं, जिनको हमारी आखें देख नही सकती; लेकिन फोटोग्राफी मे ऐसी तमाम वस्तुओ को चित्रित कर देने की अद्वितीय क्षमता है।

तीव्र गति फोटोग्राफी का उपयोग रासायनिक प्रतिक्रियाओं के अध्ययन तथा मानवीय शुक्राणु की जानकारी के अतिरिक्त विमानो के डिजाइन और बढ़िया मशीनों तथा औजारो के निर्माण मे भी किया जाता है।

चिकित्सा-विज्ञान, औद्योगिक क्षेत्र में धातुओं, सेरामिक तथा अन्य पदार्थों से बने भागो के परीक्षण के लिए फोटोग्राफी के ही एक रूप रेडियोग्राफी के महत्त्व को भी नजर अन्दाज नही किया जा सकता। रेडियोग्राफ की सहायता से पुरातत्त्वविदों ने हजारो वर्ष पुरानी वस्तुओ के बनने की तारीख भी जान ली। हजारों वर्ष पूर्व पाए गए प्रसिद्ध वर्ति-लेखों के चमडे के टुकडे, जो अब कोयले की तरह बिल्कुल काले पड चुके हैं, उनको फोटोग्राफी विधि द्वारा दृश्य बनाया जा सकता है।

स्पेक्ट्रोग्राफ की सहायता से परमाणु से उत्सर्जित प्रकाश ऊर्जा का चित्र खीचा जा सकता है। भौतिकविदो ने विशिष्ट नाभिकीय कण—ओमेगा माइनस के वास्तविक अस्तित्व की पुष्टि फोटोग्राफी की सहायता से ही की। वस्तुतः भौतिक विज्ञान मे अनु-संधान कार्यों के लिए फोटोग्राफी एक मूल्यवान साधन है।

सूक्ष्म वस्तुओं की आवर्धित चित्रण विधि (फोटोमाइक्रोग्राफी) ने जीव-विज्ञान के विकास मे विशेष महत्त्वपूर्ण सहायता दी है। आधुनिक युग मे जीव-विज्ञान मे निर्देशन और रिकार्ड-हेतु फोटोमाइक्रोग्राफी की अत्यधिक महत्ता है।

इस शताब्दी मे खगोल विज्ञान में अत्यधिक प्रगति का कारण भी बहुत कुछ फोटोग्राफी ही है। तारों और ग्रहो की स्थितियों के स्थायी चित्र फोटोग्राफी का चमत्कार कहे जा सकते है। पृथ्वी के मानचित्रो की सत्यता सिद्ध करने मे फोटोग्राफी ने विशेष

महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा की है। मानवरहित तथा समानव चन्द्र-अभियानों में बहुमूल्य जानकारी प्राप्त करने मे फोटोग्राफी ही सहायक सिद्ध हुई है।

विज्ञान तथा उद्योग के अतिरिक्त विवाह, जन्म-दिवस, पार्टी, खेल-कूद, सामाजिक एव सास्कृतिक उत्सवो मे फोटोग्राफी का महत्त्व दिन-प्रतिदिन बढ़ता ही जा रहा है। अब पुस्तको तथा पत्र-पत्रिकाओं मे प्रकाशित फोटोग्राफिक चित्रो की उपयोगिता से कौन इकार कर सकता है! मनोरंजन के साधनों मे चलचित्रो का विशेष स्थान बन चुका है। परन्तु हमारे देश मे इस मनहर तथा आवश्यक विषय के ज्ञान की बहुत कमी है। फोटोग्राफी क्योकि विज्ञान ही का एक रूप है अत: यह विषय कठिन समझा जाने लगा है; परन्तु यदि इस विषय को सरल भाषा मे ठीक ढंग से समझाया जाए तो इसे सरल एव चित्ताकर्षक बनाया जा सकता है। इस पर अंग्रेजी मे अच्छी पुस्तकें उपलब्ध हो सकती है परन्तु हिन्दी मे अभी तक ऐसी पुस्तको का अभाव है जिनसे सही जानकारी प्राप्त करके प्रशंसनीय सफलता प्राप्त की जा सके। प्रस्तुत पुस्तक इसी दृष्टिकोण से लिखी गई है। इसमें सभी बातो को वैज्ञानिक ढंग से सरल भाषा में समझाया गया है।

आप शौकिया फोटोग्राफर हों अथवा व्यवसायी, मुझे आशा ही नहीं, पूर्ण विश्वास है कि प्रस्तुत पुस्तक ब्लैक एण्ड व्हाइट तथा रंगीन फोटोग्राफी मे प्रशंसनीय सफलता प्राप्त करने के लिए अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

—ए० एच० हाशमी

विषय-सूची

पहला दिन

कैमरों का परिचय

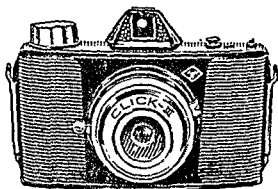
आधुनिक युग मे फोटोग्राफी का अत्यधिक महत्त्व है। इसमें लेशमात्र भी संदेह नहीं है कि फोटोग्राफी की सहायता के बिना अनेक आधुनिक वैज्ञानिक तथा औद्योगिक आविष्कार अधूरे ही रह जाते। विज्ञान तथा उद्योग के अतिरिक्त सामाजिक एवं सास्कृतिक उत्सवों आदि से सम्बन्धित ऐसे अनेक अवसर जीवन में आते हैं जिनको हम यादगार के तौर पर स्थायी बना लेना चाहते है। फोटोग्राफी के माध्यम की सहायता से हम उन क्षणों को हमेशा के लिए स्थायी बना लेते हैं जो फिर कभी लौट कर नहीं आते।

आप फोटोग्राफी के महत्त्व को समझते है और फोटोग्राफी सीखना भी चाहते हैं। फोटोग्राफी की शुरूआत करने के लिए सबसे पहले कैमरे की आवश्यकता होती है। विभिन्न प्रकार के कैमरो को, उनकी तकनीकी विशेषता तथा उपयोग के अनुसार श्रेणियो में विभाजित किया जाता है। एक फोटोग्राफर को कैमरे के सम्बन्ध में आवश्यक जानकारी होना आवश्यक है। फोटोग्राफी के लिए प्रयुक्त किये जाने वाले कैमरो के सम्बन्ध मे जानकारी प्राप्त करने के बाद ही कैमरे के चुनाव को ध्येय-रूप मे रखते हुए उसका चुनाव करना चाहिए।

कैमरों की श्रेणियां

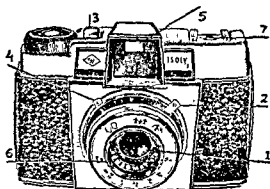
साधारण कैमरे अर्थात् बॉक्स कैमरे—इन कैमरो की रचना अत्यन्त सरल होती है। यह सस्ते परन्तु मजबूत बनावट के होते है, शौकिया फोटोग्राफरो तथा बच्चों के लिए उपयोगी है क्योंकि इनकी रचना मे कोई विशेष जटिलता नही होती। इन कैमरों में बी 120 या 127 नम्बर की फिल्में उपयोग की जाती हैं और आकार के अनुसार 12 या 16 फोटो खीचे जा सकते हैं। दो या तीन निश्चित खुलने वाले एपरचर तथा शटर की दो या तीन स्पीडें होती है। इन कैमरो मे फोकसिंग की कोई विशेष व्यवस्था न होने के कारण निश्चित दूरी के फोटो ही ठीक खीचे जा सकते हैं। साधारणत: इन कैमरो मे फ्लैश तथा पीले फिल्टर आदि की सुविधा भी मॉडल के अनुसार होती है।

यह कैमरे स्नैपशॉट्स के लिए सुविधाजनक होते हैं। हमारे देश में अनेक प्रकार के देशी तथा विदेशी बॉक्स कैमरे उपलब्ध हैं। जैसे—

आग्फा क्लिक III बॉक्स कैमरा :—भारत में निर्मित यह कैमरा बहुत लोकप्रिय है। इस कैमरे में, 120 नम्बर की फिल्म पर $2\frac{1}{4}" \times 2\frac{1}{4}"$ साइज के 12 चित्र खींचे जा सकते हैं। इस कैमरे में लैंस के तीन अतिरिक्त एपरचर होते हैं, यह एपरचर एक पत्ती में छेद करके बने होते है, पहला छेद लगभग f—19 तथा दूसरा छेद (पहले से बड़ा) f-8.9 साइज का होता है। तीसरे छेद (एपरचर) में पीला फिल्टर लगा होता है।

चित्र-1 आग्फा क्लिक III कैमरा

इसका 'व्यू फाइण्डर' साधारण होता है। रात्रि के समय फोटो लेने के लिए इस कैमरे में फ्लैश की सुविधा होती है।

इस कैमरे से $8\frac{1}{2}$ फीट से कम दूरी वाले विषय के चित्र पोर्टेट लैंस की सहायता के बिना नहीं खींचे जा सकते।

आग्फा आइसोली-I (Agfa Isoly-I) :—बॉक्स कैमरों में यह कैमरा

चित्र-2 आग्फा आइसोली-

1- एक्रोमेट f8 लैंस, 2-शटर स्पीड सैटिंग लीवर, 3-शटर रिलीज बटन 4-दो लैंस स्टॉप, 5-व्यू फाइण्डर, 6-फोकस के लिए रोटेटिंग इन्डिकेटर, 7-फ्लैशगन के लिये शू कॉन्टैक्ट।

काफी सुविधाजनक है। इसकी बॉडी बैकेलाइट की बनी होती है, जिस पर मैट फिनिश होती है। इसमें भी 120 की रोल फिल्म उपयोग की जाती है। इसका लैंस अधिक शक्ति वाला एक्रोमेट f-8 होता है। इसमें फोकसिंग व्यवस्था के लिए रोटेटिंग इण्डीकेटर (Rotating indicator) की सुविधा होती है। दो लैंस स्टॉप तथा तीन शटर स्पीडें होती हैं। कैमरे के ऊपर शटर रिलीज बटन में डबल एक्सपोज़र की गलती से बचने के लिए लॉक (Lock) की व्यवस्था होती है। फ्लैशगन के लिए एक्सेसरी शू कॉण्टैक्ट होता है। इसका व्यू फाइण्डर कुछ बड़ा होता है।

फोल्डिंग कैमरे (Folding Cameras) :—फोल्डिंग कैमरों को बन्द करने पर इनका आकार बहुत छोटा हो जाता है। इसी विशेषता के कारण इनको फोल्डिंग कैमरा कहा जाता है। इसमें मुख्य तीन भाग होते हैं—सामने के भाग में लैंस शटर तथा डॉयफ्राम रहता है, पिछले भाग में फिल्म होल्डर रहता है तथा बीच का भाग एक चमड़े की बैलोज़ (Bellows) का होता है। यह बैलोज सामने और पिछले भाग से जुड़ी रहती है। यह फोल्डिंग कैमरे साधारण से लेकर बहुत अच्छी क्वालिटी तक के होते हैं। अच्छी क्वालिटी के फोल्डिंग कैमरों में बढ़िया लैंस, शटर की विभिन्न स्पीडें, फोकसिंग स्केल, एपरचर सैटिंग लीवर, स्वयं फोटो ले सकने का लीवर, एक्सपोज़र मीटर और फ्लैश तथा इलैक्ट्रोनिक गन की व्यवस्थाएं भी रहती हैं। इन कैमरों में 120 तथा 620 की फिल्में प्रयुक्त होती हैं। मॉडल के अनुसार इन कैमरों से एक फिल्म पर 8, 12 तथा 16 चित्र खीचे जा सकते हैं।

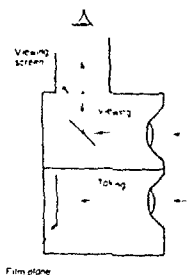
आजकल इन कैमरों की लोकप्रियता कम होती जा रही है। पुराने कैमरे खरीद कर अच्छा परिणाम प्राप्त किया जा सकता है।

एजीफोल्ड (Agifold) कैमरा :—यह एक लोकप्रिय फोल्डिंग कैमरा है। 120 साइज की फिल्म पर $2\frac{1}{4}'' \times 2\frac{1}{4}$ के 12 चित्र खीचे जा सकते हैं। कम्बाइण्ड व्यूफाइण्डर-रेंजफाइण्टर, 9 शटर स्पीडें—1/350 से 1 सैकिण्ड तक, सिंगल एक्सपोज़र के लिए प्लेट बैक अटैचमैण्ट, एक्सपोज़र मीटर, डबल एक्सपोज़र प्रिवेन्शन, डेप्थ ऑफ फील्ड स्केल, फ्लैश के लिए साइनक्रोनाइज्ड तथा एजीलक्स f/4.5 का लैंस, इसकी मुख्य विशेषताएं हैं।

चित्र-3 एजोफोल्ड कैमरा

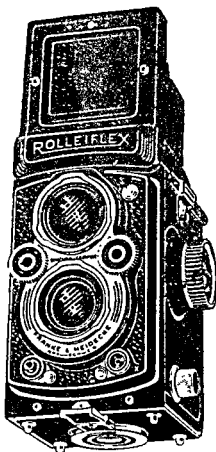
दो लैंस वाले रिफ्लैक्स कैमरे (Twin Lens Reflex Cameras)

आजकल यह कैमरे सबसे ज्यादा लोकप्रिय हैं। इस प्रकार के कैमरों में दो लैंस लगे होते हैं, इसीलिए इनको दो लैंस वाले रिफ्लैक्स कैमरे कहा जाता है। कैमरे में

दोनों लेंस दो स्थानों पर लगे रहते हैं—ऊपरी भाग में व्यूफाइन्डर-लेंस तथा निचले भाग में एक्सपोजर-लेंस लगा होता है। इस कैमरे के दोनों भाग इस प्रकार बने होते हैं कि प्रकाश एक भाग में से गुजर कर दूसरे में नहीं जा सकता। नीचे के भाग में, एक्सपोजर-लेंस से फिल्म पर प्रतिबिम्ब बनता है। तथा व्यूफाइन्डर-लेंस से एक ग्राउंड-ग्लास पर प्रतिबिम्ब बनता है। इस प्रतिबिम्ब को एक 'हुड' के अन्दर से देखते हैं। इन कैमरों में ऐसी व्यवस्था रहती है कि दोनों प्रतिबिम्ब एक जैसे तथा समान आकार के बनते हैं। यह कैमरे तकनीकी तौर पर दुरुस्त होते हैं। इनका निर्माण सभी आवश्यकताओं को मद्देनजर रखते हुए किया जाता है।

चित्र-4 एरीज रिफ्लैक्स तथा आटोमेट कैमरे

विभिन्न निर्माताओं द्वारा बनाये गये इस प्रकार के कैमरे हमारे देश में भी उपलब्ध हो सकते हैं। इन सभी कैमरों से काम लेने का सिद्धान्त लगभग एक समान है। दो लेंस वाले रिफ्लैक्स कैमरों में रोलीफ्लैक्स तथा रोलीकॉर्ड के अतिरिक्त जापान की याशिका कम्पनी के बनाए हुए कैमरे भी अधिक लोकप्रिय है।

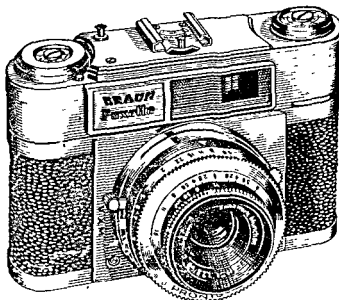
याशिका 635, रिफ्लैक्स कैमरा :—इस कैमरे में 120 नम्बर की फिल्म के

अतिरिक्त 35 मि० मी० की फिल्म भी प्रयुक्त की जा सकती है। 35 मि० मी० की फिल्म प्रयुक्त करने के लिए कैमरे के साथ एक विशेष एटैचमैण्ट आता है।

इस कैमरे की बॉडी 'मैटल-शीट' से बनी होती है। इसमें एक से लेकर 1/300 सैकिण्ड वाला शटर तथा f-3.5 का स्पेशल लैंस लगा होता है। फ्लैश-बल्ब तथा इलैक्ट्रोनिक फ्लैश की भी व्यवस्था होती है। फ्लैश बल्ब के लिए लैंस की बायीं ओर बने काटे को 'M' संकेत-चिह्न पर तथा इलैक्ट्रोनिक-फ्लैश के लिए 'X' संकेत-चिह्न पर सैट किया जाता है। अपना फोटो स्वयं खींचने के लिए इसमें 'सैल्फटाइमर लीवर' भी लगा होता है।

चित्र-5 रोलीफ्लैक्स कैमरा

मिनिएचर कैमरे (Miniature Cameras)

यह कैमरे विभिन्न कम्पनियों द्वारा विभिन्न आकारों तथा मॉडलों में बनाये जाते हैं। इनमें बहुत ही छोटे आकार का फोटो बनता है। सामान्यतः इन कैमरों में 35 मि० मी० की फिल्म प्रयुक्त की जाती है। चित्रों का साइज $2\frac{1}{2}'' \times 1\frac{5}{8}''$ होता है। कुछ कैमरों में 16 मि० मी० की फिल्म भी प्रयुक्त होती है।

ये कैमरे टूरिस्टों के लिए बहुत उपयोगी हैं क्योंकि इनका साइज छोटा होता है तथा वजन भी बहुत कम होता है। क्योंकि इनसे लिये गये चित्रों का आकार काफी छोटा होता है। अतः इनपर लागत-व्यय कम होता है। छोटे निगेटिवों से आवश्यकतानुसार एन्लार्जमैण्ट करा लिये जाते हैं। यह कैमरे छोटे होते हुए भी उत्तम होते हैं। अच्छे मॉडलों में सभी आवश्यक सुविधाएं होती है।

चित्र-6 मिनिएचर कैमरा

बेल एण्ड होवेल एफ डी 35 कैमरा (*Bell & Howell F D 35*)

टाइप—35 मि० मी० सिंगल-लेंस रिफ्लेक्स।

लेंस माउण्ट—केनन बेओनेट।

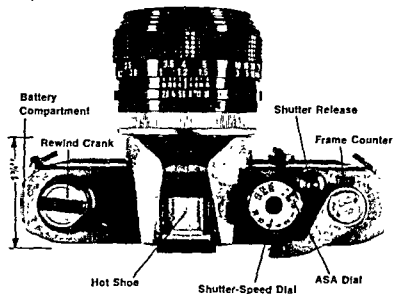
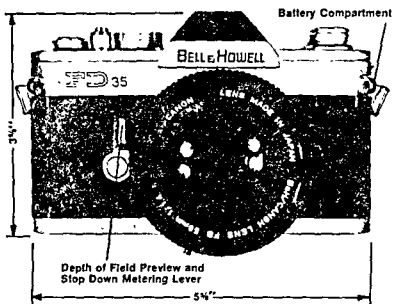
साइज—$5\frac{5}{8}''$ लम्बा $\times$ $3\frac{5}{8}''$ ऊँचा $\times$ $1\frac{3}{4}''$ डीप (केवल बॉडी)।

वजन—1.32 lbs. (केवल बॉडी)

बेसिक पैकेज—कैमरा, स्टेन्डर्ड लेंस, लेंस कैप, कैमरा स्ट्रेप, सॉफ्ट केस, बैटरी।

व्यूफाइण्डर—नॉनइण्टरचैन्जेबिल माइक्रोप्रिज्म स्क्रीन रेंजफाइण्डर सहित आई-लेविल पैन्टाप्रिज्म। फील्ड आफ व्यू 94 प्रतिशत (वास्तविक पिक्चर क्षेत्र का) है। व्यूफाइण्डर इन्फार्मेशन तथा एक लाइट लेविल मीटरिंग रेंज बताने के लिए लाल सिग्नल नीचे के एक लाइट लेविल मीटरिंग रेंज को बताता है।

शटर—हॉरिजन्टली-रन क्लॉथ फोकल-प्लेन, स्पीडें 1 से 1/500 सैकिण्ड तथा B।

एक्सपोजर मीटर :—सी डी एस (CdS) मीटर। ASA रेंज 25—2000'

चित्र-7 बेल एण्ड हॉवेल एफ० डी० 35 कैमरा

क्लिपिंग रेंज जबकि 50 mmf/1.8 का उपयोग हो तथा फिल्म ASA 100 की हो। EV 3 7 ($\frac{1}{4}$ पर f/1.8) से EV 17 (1/500 पर f/16), 1.3 वोल्ट नम्बर 625 मरकरी बैटरी।

दर्पण (Mirror) :—शॉकलैस क्विक-रिटर्न सिस्टम।

फ्रेम काउण्टर :—एडिटिव, सैल्फ-रीसैटिंग टाइप।

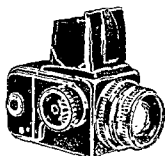
फ़िल्म एडवांस लीवर :—सिंगल ऑपरेशन 174° एडवांस।

फ्लैश साइनक्रोनाइजेशन :—बल्ब के लिए, B सहित सभी स्पीडें; इलैक्ट्रोनिक फ्लैश के लिए 1/60 से ऊपर, इसके अतिरिक्त FP तथा X के लिए PC कॉन्टैक्ट FP तथा X के लिए पैन्टाप्रिज्म पर हॉट शू।

बैटरी—1.3 वोल्ट नम्बर 625 की एक मरकरी बैटरी।

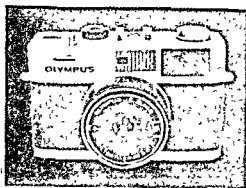
लैंस एविलेबिल :—24 mm f/2.8 ; 35 mm f/2, 135 mm f/2.5 तथा 200mm f/4 स्टैण्डर्ड लैंस, FD 35 के साथ कैनन FD सीरीज के लैंसों का भी उपयोग किया जा सकता है।

सिंगल लैंस रिफ्लैक्स कैमरे (Single Lens Reflex Cameras):— ऐसे कैमरों में एक ही लैन्स से 'व्यूफाइण्डर' में प्रतिबिम्ब दिखायी देता है और शटर दबाने पर उसी लैंस द्वारा फिल्म पर प्रतिबिम्ब बनता है। इन कैमरों की मुख्य विशेषता यह है कि आने वाले चित्र का सही अनुमान लग जाता है क्योंकि एपरचर का प्रभाव 'व्यूफाइण्डर' में भी दिखायी देता है। ऐसे कैमरों में 'शटर' की स्पीड एक से लेकर 1/1000 सैकिण्ड तक या अधिक भी हो सकती है। इन कैमरों में अधिकांश 120 अथवा 220 नम्बर की फिल्में उपयोग की जाती हैं।

हैसिलब्लेड सिंगल लैंस रिफ्लैक्स कैमरा (Hasselblade Single Lens Reflex Camera) :—इसके विभिन्न लैंस शटरों सहित कम्बाइनिंग इण्टरचेंजेबिल लैंस, इण्टरचेंजेबिल बैक, इण्टरचेंजेबिल लॉइट हुड, फोटो इलैक्ट्रिक मीटर सहित अथवा साधारण इण्टरचेंजेबिल फिल्म ट्रान्सपोर्ट नॉब। अल्ट्रा-रैपिड एक्शन, आक्जिलरी शटर, फुल साइनक्रोनाइजेशन, ऑटोमैटिक डेप्थ ऑफ फील्ड इण्डीकेटर, लाइट वेल्यू स्केल, प्रोवसर्स अथवा एक्सटेन्शन ट्यूब्स सहित अल्ट्रा-क्लोज फोकसिंग। नवीन जीस प्लेनर (New Zeiss Planar) f/2.8-80 mm. लैंस तथा 6 एलीमेन्ट एनसटिगमेट।

चित्र-8 हैसिलब्लेड सिंगल लैंस रिफ्लैक्स कैमरा

पॉकेट कैमरे (Pocket Cameras)

यह कैमरे बहुत छोटे होते हैं । इनको सरलता से जेब में रखा जा सकता है। इन कैमरों में मॉडल के अनुसार सुविधाएँ होती हैं। सामान्यतः इनमें 11,16 तथा 35 mm. साइज की फिल्म का उपयोग होता है।

ओलिम्पस 35 आर सी (Olympus 35 RC) :—यह रेंजफाइण्डर सहित 35 मि० मी० का एक लोकप्रिय ऑटोमैटिक पॉकिट-साइज कैमरा है। इस कैमरे का साइज केवल $4\frac{3}{4} \times 2\frac{9}{4} \times 1\frac{1}{1}\frac{5}{6}$ इंच तथा इसका वजन $14\frac{1}{2}$ औंस होता है इसमें कपल्ड रेंजफाइण्डर होता है जिससे फोकस सही और जल्दी किया जा सकता है।

चित्र-9 ओलिम्पस 35 RC कैमरा

एक्सपोजर मीटर के द्वारा ऑटोमेटिकली सही एपरचर सेट हो जाता है। इसकी शटर स्पीडें 1/500 सैकिण्ड तक होती हैं तथा एपरचर्स f 2·8 से f 22 तक होता है। इसमें ऑटोमैटिक फ्लैश की व्यवस्था भी होती है।

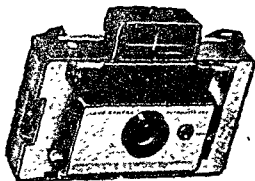
मिनोक्स B कैमरा (Minox B) :—इस नये मिनोक्स बी कैमरे का साइज आधा इंच $(3 \times 1 \times {}_{1}{}^{9}{}_{6}$ इंच) तथा वजन केवल $2\frac{1}{2}$ औंस होता है। इससे 8×11 मि० मी० के 50 चित्र खीचे जा सकते है। शटर से सम्बन्धित फोटो इलैक्ट्रिक मीटर होता है। इसमें 15mm. f/3.5 का कोटेड लेंस होता है। 8 इंच से इन्फिनिटी (Infinity) तक फोकसिंग की व्यवस्था होती है। ग्रीन फिल्टर तथा नेचुरल डेन्सिटी फिल्टर (2×green and 10× grey) के अतिरिक्त बल्ब तथा इलैक्ट्रोनिक फ्लैश की सुविधा होती है। शटर की स्पीडें $\frac{1}{2}$ सैकिण्ड से 1/1000 सैकिण्ड तक

तथा B और T की व्यवस्था भी होती है। इसमें पैरलैक्स करैक्शन ऑटोमेटिक होता है। इस कैमरे को जेब में सरलता से रखा जा सकता है। इससे बने निगेटिव से पोस्टकार्ड साइज़ में अच्छे एन्लार्जमैन्ट बनाये जा सकते हैं।

चित्र-10 मिनोक्स B कैमरा

पोलेराइड कैमरे (Polaroid Cameras)

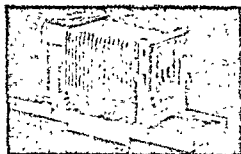
इन कैमरों से फोटो तुरन्त तैयार हो जाता है—डेवलपिंग या प्रिण्टिंग की आवश्यकता नहीं होती। इन कैमरो की फिल्म विशेष प्रकार की बनी होती है जिस पर सीधे ही कैमरे के भीतर फोटो तैयार हो जाती है। ऐसे कैमरों में 15 सैकिण्ड मे ब्लैक एण्ड ह्वाइट फोटो तथा लगभग $1\frac{1}{2}$ मिनट में रंगीन फोटो तैयार हो जाता है। पोलेराइड कैमरों से $2\frac{3}{4}'' \times 3\frac{1}{4}''$ या $3\frac{1}{4}'' \times 4\frac{1}{4}''$ साइज के फोटो खींचे जा सकते है। पोलेरॉइड कैमरे विभिन्न मॉडलों में उपलब्ध हो सकते हैं।

पोलेरॉइड मॉडल 104 लैंड कैमरा (Polaroid Model 104 Land Camera) :—एक सैकिण्ड से ऊपर स्पीडों के लिए ट्रांजिस्टराइज्ड इलैक्टोनिक एक्सपोज़र

चित्र-11 पोलेरॉइड मॉडल 104 लैंड कैमरा

कन्ट्रोल। कलर अथवा ब्लैक एण्ड ह्वाइट के लिए 2 फिक्स्ड एपरचर्स। साधारण परन्तु

प्रभावशाली "इमेज-साइजर" रेंजफाइंडिंग सहित मूवेबिल-फ्रेम व्यूफाइण्डर। सरल लोडिंग पैक्स से $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ इंच साइज के चित्र। यह कैमरा पूर्णत: ऑटोमैटिक है। दस सैकिण्ड में ब्लैक एण्ड व्हाइट फोटो तथा 60 सैकिण्ड मे रंगीन फोटो प्राप्त होते है।

फील्ड कैमरे
(Field Cameras)

यह कैमरे बड़े आकार के तथा वजनी होते हैं। इनसे काम लेने के लिए स्टैंड की आवश्यकता होती है। यह एक प्रकार का फोल्डिंग कैमरा ही होता है। इस कैमरे मे फोकस करने के लिए 'ग्राउण्ड-ग्लास' लगा होता है। इसमें आवश्यकतानुसार 'लेंस' तथा 'शटर' प्रयुक्त कर सकते हैं। फील्ड-कैमरो मे सामान्यत: प्लेटों तथा शीट फिल्मों का प्रयोग किया जाता है।

चित्र-12 फील्ड कैमरा

मूवी कैमरे (Movie Cameras)

चित्र-13 मूवी कैमरा

चल-चित्र निर्माण में इनका उपयोग होता है। यह विभिन्न कम्पनियों द्वारा विभिन्न मॉडलो मे बनाये जाते है। इनमे 8, 11, 16, तथा 35 मि० मी० की फिल्मो का उपयोग होता है।

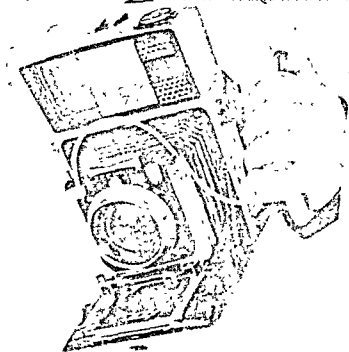
प्रोफैशनल फोटोग्राफरों के लिए कैमरे

शौकिया फोटोग्राफर तो साधारण के कैमरों से भी शौक पूरा कर लेते है लेकिन

प्रोफैशनल फोटोग्राफरों को ऐसे कैमरे की आवश्यकता होती है जिसमें सभी मुमकिन सुविधाएं हों तथा परिणाम भी तकनीकी दृष्टिकोण से दुरस्त हों। यह कैमरे विभिन्न मॉडलों में उपलब्ध हो सकते हैं।

लाइनहॉफ टैक्निका 70 कैमरा
(Linhof Technika 70 Camera)

यह एक बहुत ही लोकप्रिय कैमरा है। इस कैमरे में हर प्रकार की फ़ोटोग्राफ़ी सफलतापूर्वक की जा सकती है। वस्तुतः यह एड्वरटाइजिंग तथा ग्राफ़िक आर्ट्स के लिए अत्यन्त उपयोगी है। इस कैमरे से $2\frac{1}{4}" \times 3\frac{1}{4}"$ साइज का निगेटिव बनता है। कैमरे की बॉडी का साइज $6\frac{1}{4}"8\frac{1}{4}"3\frac{1}{2}"$ होता है।

फीचर्स—साधारण, वाइड-एंगिल तथा टेलीफ़ोटो लैंसों के लिए सम्वा लूमिनस फ्रैम व्यू रेंजफाइण्डर। जूअल वैरिग्म में रेंजफाइण्डर प्रिज्म। पैरल्लैक्स तथा लॉस आफ फील्ड के लिए ऑटोमेटिक करेक्शन। आवश्यकतानुसार 16 mm. मैक्रो से 360 m.m. टलीफोटो के 36इन्टरचेंजेबिल लैंस। रिफलैक्टेड तथा इंसिडेण्ट प्रकाश के लिए एक्सपोजर मीटर। ट्रैक लॉक सहित डायमण्ड-कट फोकिसग ट्रैक तथा जूअल फोकिसग नॉब्स। ट्रिपल बैलोजएक्सटेन्शन। कोडक एक्टालाइट फील्ड लैंससहित स्प्रिंग-बैक ग्राउण्ड ग्लास फ्रेम।

चित्र-14 लाइनहॉफ टैक्निका 70 कैमरा

विभिन्न साइजों में रोल फिल्म, शीट फिल्म, प्लेट अथवा फ़िल्मपैक के लिए क्विकचेन्ज बैक की व्यवस्था। सभी आवश्यक शटर स्पीडें तथा शटर से सम्बन्धित शटर रिलीज।

2

दूसरा दिन

लेंस, डायफ्राम तथा शटर

(LENS, DIAPHRAGM AND SHUTTER)

विभिन्न प्रकार के विषयों की हर तरह के प्रकाश में फोटोग्राफी करने के लिए कैसे कैमरे की आवश्यकता होती है ? इस प्रश्न का उत्तर यही है कि कैमरा तकनीकी तौर पर दुरुस्त होना चाहिए। किसी कैमरे की क्षमता दो चीजों पर निर्भर होती है। लेंस तथा शटर।

लेंस (Lens)—लेंस एक गोलाकार कांच का टुकड़ा होता है जिसका मध्य भाग उभरा हुआ तथा किनारा पतला होता है। लेंस में प्रकाश की किरणों को एकाग्र करने का गुण होता है। प्रकाश की किरणें लेंस से गुजर कर दूसरी ओर एक बिन्दु पर एकाग्र होती हैं। लेंस के इसी गुण के कारण प्रतिबिम्ब बनता है।

जिस लेंस से अधिक से अधिक प्रकाश कैमरे में प्रतिबिम्ब के रूप में पहुंचता है वह लेंस अधिक शक्ति वाला कहलाता है। कैमरों में प्रकाश की तीव्रता (Intensity of light) का अनुकूलन डायफ्राम अथवा स्टॉप द्वारा किया जाता है। किसी लेंस की स्पीड उसके अधिकतम स्टॉप साइज़ अथवा एफ (f) नम्बर से जानी जाती है।

अत: 'एफ' नम्बर डायफ्राम के व्यास को बढ़ाने से उसके वर्ग के अनुपात से घटता है और उसके नाभ्यन्तर को बढ़ाने से उसके वर्ग के अनुपात से बढ़ता है।

चित्र-15 लेंस

एक f/8 लेंस वह कहलाता है जिसका व्यास इसके नाभ्यन्तर (focal length) का $\frac{1}{8}$ (one-eighth) हो। इस प्रकार f/3.5 वह लेंस है जिसका व्यास इसके नाभ्यन्तर का 1/3.5 हो। अत: 'f' नम्बर जितना कम होगा लेंस उतना ही शक्ति वाला होगा।

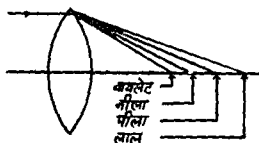
f/8 लेंस तथा f/2 लेंस की स्पीड की तुलना बहुत सरलता से की जा सकती है :

$$\frac{8^2}{2^2}=\frac{64}{4}=\frac{16}{1}$$

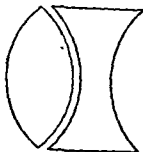
इस प्रकार हम देखते हैं कि f/8 की अपेक्षा f/2 लेंस 16 गुणा तेज (fast) है।

f/3.5 की अपेक्षा f/2 लेंस लगभग तीन गुणा तेज (fast) है, f/6.3 की अपेक्षा f/4.5 दो गुणा तेज तथा 'सिंगल लेंस' की अपेक्षा f/6.3 चार गुणा तेज होता है।

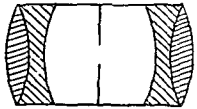
लेंसों के प्रकार

1. साधारण लेंस (Simple lens):—यह एक ही कांच का बना होता है इसके किनारे पतले होते हैं तथा बीच में से उभरा हुआ होता है। यह लेंस दोषयुक्त होते हैं इसलिए इनका प्रयोग कैमरों मे नहीं किया जाता है।

चित्र-16 साधारण लेंस

2. सिंगल लेंस (Singale lens) या मेनिसकस लेंस (Meniscus lens):—यह दो लेंसों को मिलाकर बनाया जाता है। इसमें स्फेरिकल एबरेशन का दोष नहीं होता लेकिन क्रोमेटिक एबरेशन का दोष होता है। इसका प्रयोग साधारण बॉक्स कैमरों में किया जाता है।

चित्र-17 सिंगल लेंस

3. एक्रोमैटिक लेंस (Achrometic lens):—यह लेंस भिन्न-भिन्न प्रकार के कई लेंसों के संयोग से बनता है। कई लेंसों के संयोग के कारण इनमें क्रोमैटिक एबरेशन नही होता। यह लेंस अच्छे कैमरों मे लगाये जाते हैं।

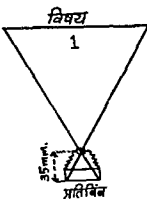
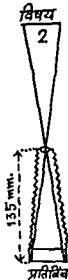
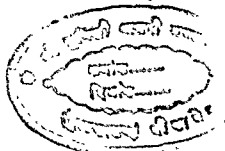
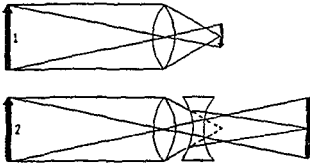
चित्र-18 एक्रोमैटिक लेंस

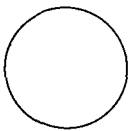
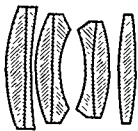
4. डबल लैंस (Double lens):—यह लैंस दो लैंसों के संयोग मे बनता है, लैंसों के बीच मे डायफ्राम होता है। यह लैंस सिंगल लैंस की अपेक्षा अधिक अच्छा होता है क्योंकि इसमें स्फेरिकल एबरेशन पूरी तरह से दूर हो जाता है। लैंस के एक संयोग को खोलकर इससे सिंगल लैंस का काम भी लिया जा सकता है।

चित्र-19 डबल लैंस

5. एनसटिगमेट लैंस (Anastigmat lens):—ऐसे लैंस बहुत कीमती तथा उत्तम होते हैं। यह लैंस तीन-तीन लैंसों के संयोग से बनता है अर्थात् इसमे छः लैंस होते है। इसमे स्फेरिकल एबरेशन का दोष नही होता तथा ये लैंस एनसटिगमेज्म दोष रहित भी होते है। इन लैंसों का उपयोग बहुत ही अच्छे कैमरों में किया जाता है।

चित्र-20 एनसटिगमेट लैंस

6. वाइड एन्गिल लैंस (Wide angle lens):—इन लैंसों का नाभ्यन्तर बहुत कम और छोटा होता है तथा एंगिल आफ व्यू भी बहुत अधिक होता है। इन लैंसों से विषय के ज्यादा से ज्यादा भाग का कम दूरी से फोटो खींचा जा सकता है। इमारतों के फोटो खींचने में इन लैंसो का काफी प्रयोग किया जाता है।

विषय 1
विषय 2
35 mm.
135 mm.
प्रतिबिंब
प्रतिबिंब
1. 35 mm. फोकल लैंथ
2. 135 mm. फोकल लैंथ

चित्र-21 वाइड एन्गिल लैंस

7. टेलीफोटो लैंस (Telephoto lens):—दूर की वस्तु का प्रतिबिम्ब आकार मे बहुत छोटा बनता है। प्रतिबिम्ब के आकार को बढाने के लिए कैमरे के लैंस के सामने टेलीफोटो लैंस लगाया जाता है। टेलीफोटो लैंस प्रतिबिम्ब के आकार को बढ़ा देते हैं।

चित्र-22 (1) साधारण लेंस से प्रतिबिम्ब का बनना
(2) टेलीफोटो लेंस से प्रतिबिम्ब का बनना

8. सप्लिमेण्टरी लेंस (Supple mentry lens) इसको साधारण सिंगल लेंस कैमरे के लेंस के सामने लगाने से उसका नाभ्यन्तर बढ़ या घट जाता है। यह लेंस दो प्रकार के होते हैं: पॉजिटिव तथा निगेटिव। पॉजिटिव लेंस से कैमरे के लेंस का नाभ्यन्तर कम हो जाता है तथा निगेटिव से बढ़ जाता है।

चित्र-23 सप्लिमेंण्ट्री लेंस

लेंस की क्षमता (Lens Ability)

विभिन्न लेंसों के रिलेटिव साइज	आवश्यक रिलेटिव-एक्सपोजर टाइम्स	रिलेटिव स्पीडें (लगभग)	लेंसों मे उपयोग ग्लॉस एलिमेण्ट्स
1. MENISCUS		1	
2. DOUBLET		1½	
3. ANASTIGMAT f 8 8		3	
4. ANASTIGMAT f 6.3		6	
5. ANASTIGMAT f 4 5		11	
6. ANASTIGMAT f.3 5		18	
EKTAR f.1.9		62	

चित्र-24 विभिन्न लेंसों के रिलेटिव साइज—

1. मेनिसकस, 2. डबलेट, 3. एनसटिगमेट f.88,
4. एनसटिगमेट f. 6.3, 5. एनसटिगमेट f.4.5,
6. एनसटिममेट f.3.5, 7. एक्टार f.1.9

डायफ्राम (Diaphragm)

कैमरे में लेंस द्वारा प्रकाश पहुंचता है। इसी प्रकाश से प्रतिबिम्ब बनता है। प्रकाश को आवश्यकतानुसार कैमरे में पहुंचाने के लिए लेंस के केन्द्र में एक छेद की व्यवस्था होती है जिसे छोटा या बड़ा किया जा सकता है। इस छेद को डायफाम (Diaphragm), एपरचर (Aperture) अथवा स्टॉप (Stop) कहते हैं।

फोटो खींचने के लिए डायफ्राम का बड़ा महत्त्व है। इसके द्वारा कैमरे में जाते हुए प्रकाश को आवश्यकतानुसार घटाया-बढ़ाया जा सकता है। डायफ्राम के कम करने से फोकस की गहराई बढती है तथा अधिक करने से घटती है। लैंसों में स्फेरिकल एबरेशन का दोष होता है जिसे डायफ्राम (एपरचर) को कम करके किसी हद तक दूर किया जा सकता है।

डायफ्राम के व्यास का माप एफ (f) नम्बरों में दिया जाता है जैसे—f/2, f/2.8, f/4, f/5.6, f/8, f/11, f/16, f/22, f/32 आदि।

डायफाम (Diaphragm) तीन प्रकार के होते हैं :—

1. वाटरहाउस स्टॉप (Waterhouse Stop) :—यह एक धातु की पत्ती का बना होता है जिसमें गोलाकार छेद बने होते हैं। इन छेदों पर एफ (f) नम्बर लिखा होता है। फोटो खींचने से पूर्व जिस स्टॉप (एपरचर) की आवश्यकता होती है उसे खिसका कर लेंस के आगे कर लेते हैं।

चित्र-25 वाटरहाउस स्टॉप

2. रिवॉल्विग डायफ्राम (Revolving Diaphragm) :—एक धातु की डिस्क पर किनारों पर कई निश्चित आकार के छेद बने होते हैं। आवश्यक छेद को प्रयोग करने के लिए डिस्क को घुमा कर लेंस के सामने लाया जाता है। ऐसे डायफ्राम बॉक्स कैमरों मे लगे होते हैं।

चित्र 26-रिवोल्विग डायफाम

3. आइरिस डायफ्राम (Iris Diaphragm) :—यह धातु की छोटी-छोटी पत्तियों से बना हुआ होता है। पत्तियां मिलकर एक छेद बनाती हैं। इन पत्तियों को

घुमाने से छेद बड़ा या छोटा हो जाता है। डायफ्राम के साथ एक पॉइण्टर लगा होता है जिसके घुमाने से एपरचर घटता या बढ़ता है। यह पॉइण्टर वृत्ताकार स्केल के साथ-साथ चलता है। स्केल पर एफ (f) नम्बर लिखे होते हैं। सभी अच्छे लेंसों में आइरिस डायफ्राम लगाए जाते हैं।

चित्र-27 आइरिस डायफ्राम

शटर (Shutter)

कैमरे में लेंस द्वारा फिल्म या प्लेट पर एक नियत समय तक एक्सपोजर देकर बन्द करने की आवश्यकता होती है। इस कार्य के लिए शटर का उपयोग किया जाता है।

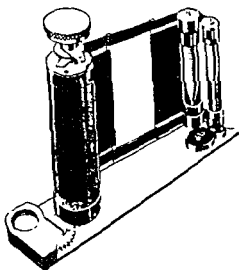
मुख्यत: शटर पांच प्रकार के होते हैं :

1. रोटेटिंग डिस्क शटर (Rotating disc shutter) :—इसमे स्प्रिंग द्वारा एक गोलाकार प्लेट को घुमाया जाता है। एक्सपोजर का समय प्लेट या डिस्क की गति पर निर्भर होता है। इससे $\frac{1}{25}$ सैकिण्ड तक का एक्सपोज़र दिया जा सकता है। इन शटरों में कॉकिंग या प्रिसैटिंग की आवश्यकता नहीं होती सस्ते बॉक्स कैमरों में इस प्रकार के शटर लगाए जाते हैं।

2. बैलोज शटर (Bellows shutter) :—इनका उपयोग व्यवसायी कैमरों में किया जाता है। ऐसे शटर लेंस के पीछे लगाए जाते हैं। आजकल इनका उपयोग बहुत कम हो गया है।

3. बिटवीन-दी-लेंस शटर (Between the lens shutter) :—इसको डायफ्राम शटर (Diaphragm shutter) भी कहते हैं। यह धातु या प्लास्टिक की पतली पत्तियों को एक दूसरे पर चढ़ा कर बनाये जाते हैं। स्प्रिंग द्वारा पत्तियां खुलकर नियत समय में बन्द हो जाती हैं। आजकल इन शटरों मे कॉकिंग आदि का संशोधन भी हो गया है। इन शटरों से एक सैकिण्ड से $\frac{1}{500}$ सैकिण्ड तक एक्सपोज़र दिया जा सकता है।

चित्र-28 बिटवीन-दी-लेंस शटर

4. फोकल प्लेन शटर (Focal Plane shutter) :—यह शटर बहुत कीमती होते हैं। सामान्यत: इनका उपयोग सिंगल लैंस रिफ्लैक्स कैमरों मे किया जाता है। यह शटर एक ऐसे कपड़े का बना होता है जिसमें से प्रकाश पार नही हो सकता। इस परदे पर भिन्न-भिन्न आकार के कई छेद बने होते हैं। यह छेद फिल्म के आकार से लेकर उसके $\frac{1}{8}$ भाग तक होते है। इस शटर से फिल्म ढकी रहती है तथा लैंस खुला रहता है। जब शटर दबाया जाता है तो परदे का छेद फिल्म से होकर गुजर जाता है। इन शटरों मे स्पीड को घटाने या बढ़ाने की अच्छी व्यवस्था होती है। ऐसे शटरों से $\frac{1}{2}$ सैंकिण्ड से 1/2000 सैंकिण्ड तक का एक्सपोजर दिया जा सकता है।

चित्र-29 फोकल प्लेन शटर

5. रोलर ब्लाइण्ड शटर (Roller blind shutter) :—इन शटरों मे एक परदा होता है जो ऊपर से नीचे चलता है। फोकल प्लेन शटर की अपेक्षा इसके परदे का आकार बहुत छोटा होता है। इसका छेद लैंस के सामने से गुजरता है।इनसे 1/1000 सैंकिण्ड तक का एक्सपोजर दे सकते हैं। इसका उपयोग लैंस के सामने लगाकर किया जाता है। व्यवसायी फोटोग्राफर इसका व्यवहार करते हैं।

3
तीसरा दिन
कैमरा सम्बन्धी सहायक सामान

फोटोग्राफी में कैमरे के साथ अन्य सामान की भी आवश्यकता होती है। यह सामान अच्छी फोटोग्राफी के लिए सहायक सिद्ध होता है। आज हम कैमरा सम्बन्धी आवश्यक सामान की जानकारी कराएंगे।

फिल्टर्स (Filters)

आंखों के देखने और फिल्म पर बनने वाले प्रतिबिम्ब में काफी अन्तर हो जाता है। जैसा हम देखते हैं वैसे ही चित्रण के लिए कलर फिल्टर सहायक सिद्ध होते हैं। कॉन्ट्रास्ट (विपर्यास) तथा टोन सैपरेशन के लिए फिल्टरों का उपयोग आवश्यक है। यह फिल्टर रंगीन कांच अथवा जिलेटिन के बने हुए होते है। इनका उपयोग लेंस के आगे लगाकर किया जाता है। ब्लैक एण्ड ह्वाइट फिल्मों के लिए साधारण हालत में जिन फिल्टरों का उपयोग किया जाता है वह इस प्रकार हैं: हल्का पीला, मीडियम पीला, पीला, नारंगी, लाल, गहरा लाल, हरा, नीला तथा इन्फ्रा-रैड (अवरक्त) फिल्टर। यह फिल्टर विभिन्न कम्पनियों द्वारा बनाए जाते हैं। कोडक

A-बिना फिल्टर के B-पीले फिल्टर का प्रभाव
C-लाल फिल्टर का प्रभाव

तथा गेवर्ट कम्पनी के फिल्टर निम्नलिखित नम्बरों में उपलब्ध हो सकते हैं :

रैटन (Wratten) नं० 8 (K 2)—मीडियम पीला, नं० 11 (XI)—हल्का पीला-हरा, नं० 15 (G)—गहरा पीला, नं० 25 (A)—लाल फिल्टर, नं० 2-3-4 तथा 5—पीला फिल्टर, R 578—नारंगी फिल्टर, नम्बर 599—लाल फिल्टर, नं० R628—गहरा लाल फिल्टर, नं० G 525—हरा फिल्टर, B 488—नीला फिल्टर तथा नं० R 719—इन्फ्रा-रेड फिल्टर।

लैंस हुड (Lenshood)

कैमरे में लैंस क्योंकि सामने होता है इसलिए उस पर सामने का सीधा प्रकाश भी पड़ता है। कभी-कभी सीधा प्रकाश लैंस पर पड़कर चित्र को खराब कर देता है। लैंस को इस अनावश्यक प्रकाश से बचाने के लिए लैंस के आगे 'लैंस हुड' का उपयोग किया जाता है। 'लैंस हुड' अन्दर से मैट-काले रंग के होते हैं। यह विभिन्न डिजाइनों तथा साइजों में उपलब्ध हो सकते हैं।

चित्र-30 लैंस हुड

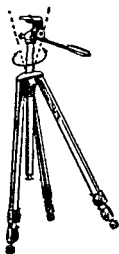
शटर दबाने का तार (Cable Release)

यह एक तार की शकल का होता है इसकी लम्बाई लगभग सात इंच होती है। इसके एक सिरे को शटर में लगाया जाता है तथा दूसरे सिरे को एक्सपोजर के समय दबाया जाता है। यह कई प्रकार के होते है जैसे : स्ट्रिंग रिलीज (*String release*), फ्लेक्सिबल वायर रिलीज, तथा निउमेटिक बल्ब एण्ड रबड़ ट्यूब रिलीज (Pneumatic bulb and Rubber tube release) आदि। कैमरे को हिलने से बचाने के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

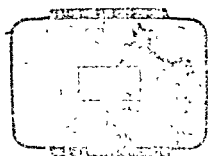
चित्र-31 शटर दबाने का तार

कैमरा स्टैण्ड (Camera Stand)

ट्राइपोड स्टैण्ड (Tripod stand)—कम प्रकाश में जब फोटो खीचने के लिए स्लो शटर स्पीडों का प्रयोग किया जाता है तो कैमरे को हिलने से बचाने के लिए ट्राइपोड का प्रयोग आवश्यक हो जाता है।

ट्राइपोड तीन छड़ों से बना होता है तीनों छडों के सिरे एक साथ मिले होते हैं। यह छड़ें टेलिस्कोपिंग होती हैं। सिरों पर कैमरे को फिट करने की व्यवस्था होती है। इसकी छड़ों को ऊंचा-नीचा तथा छोटा-बड़ा किया जा सकता है। ट्राइपोड स्टैण्ड विभिन्न डिजाइनों में उपलब्ध हो सकते हैं।

चित्र-32 कैमरा स्टैंड

रेंज फाइण्डर (Range Finder)

कुछ कीमती कैमरों में एक छोटा-सा यन्त्र लगा होता है जिसे रेंजफाइण्डर कहते हैं। इसके द्वारा चित्र-विषय को सही केन्द्र स्थान में किया जा सकता है। इसमें वस्तु की प्रत्यक्ष, सीधी दिखायी देने वाली प्रतिमा और केन्द्रित की गई प्रतिमा के दो आधे भाग एक दूसरे के करीब नजर आते हैं। जब फोकस बिलकुल सही हो जाता है तो इन दो अलग भागों से मिलकर एक अविभक्त स्पष्ट प्रतिमा रेंजफाइण्डर के काच पर दिखायी देती है। फोकस ठीक न होने पर प्रतिमा एक न दिखायी देकर दो भागों में दिखाई देती है।

चित्र-33 रेंज फाइण्डर

उद्भासन मापी (एक्सपोजर मीटर)

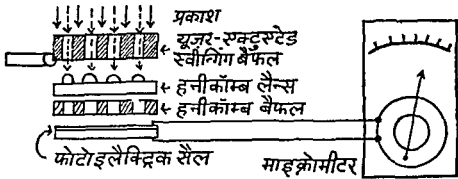
फोटोग्राफी में एक्सपोजर का सबसे अधिक महत्त्व होता है। एक्सपोजर के सही न होने पर फोटो खींचना ही बेकार हो जाता है क्योंकि फोटो संतोषजनक नहीं होता या फिर ऐसा होता है जिसका कोई महत्त्व ही नहीं होता। हम फिल्म की स्पीड तथा प्रकाश को ध्यान में रखकर अपने अनुभव से एक्सपोजर निश्चित करते हैं, लेकिन हमारी आंखें धोखा भी खा सकती हैं और हम $\frac{1}{25}$ सैकिण्ड के स्थान पर $\frac{1}{100}$ सैकिण्ड एक्सपोजर देकर गलती कर सकते हैं। एक्सपोजर की गलती से बचने के लिए कई तरीके अपनाये

जाते हैं। पहला और आसान तरीका है गत्ते या प्लास्टिक की बनी जेब में रखी जाने योग्य तालिकाएं, जिनकी सहायता से एक्सपोज़र का समय ज्ञात किया जा सकता है। इस प्रकार की तालिकाएं जिनको डायल (Dial) कहा जाता है, काफी सस्ती होती हैं इनका साइज लगभग 3½×4½ इंच के लगभग होता है। इस प्रकार के डायल विभिन्न कम्पनियों द्वारा बनाये गये हैं। इनमें कोडक कम्पनी के डायल जैसे—कोडक मास्टर फोटोगाइड (Kodak Master Photoguide) कोडक स्नेपशॉट डायल (Kodak Snapshot Dial) तथा कोडक फ्लेश डायल (Kodak Flash Dial) बहुत लोकप्रिय हैं।

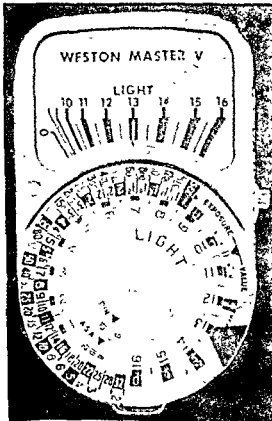
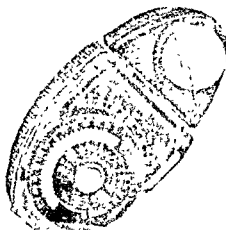
प्रकाश-संवेदित मीटर (Extinction-exposure Meter)—इसके अन्दर एक बारीक तार प्रकाशित होता है। एक छोटे से छिद्र द्वारा दिखाई देने वाला यह तार प्रकाश का कौन-सा भाग लेने पर अदृश्य हो जाता है यह बात आंख से देखकर निश्चित करनी पड़ती है। इसमे बाहर से प्लेट या किसी एपरचर का नट कसने से उसके द्वारा बाहरी प्रकाश का कम या ज्यादा अंश लेकर समानता लाने की इसमे व्यवस्था होती है। एपरचर को कम या ज्यादा करते समय, डायफ्राम एक्स्पोज़र का प्रमाणबद्ध निर्देशांक लगा हुआ दूसरा डायल इसके साथ ही साथ आगे-पीछे खिसकता है और चिह्न के स्थान पर सही निर्देशांक दिखाई देता है। इस एक्स्पोजर मीटर मे प्रकाश की अति मन्दता की तुलना करने में काफी समय लग जाता है। क्योंकि यह सरल और सस्ता होता है इसलिए इसका उपयोग काफी किया जाता है।

फोटो-इलैक्ट्रिक मीटर (Photo-electric Meter)—यथार्थ उद्भासन नियन्त्रण (Accurate exposure Control) के लिए फोटो-इलैक्ट्रिक मीटर के अतिरिक्त कोई दूसरा संतोषजनक साधन नही है।

इन मीटरों का निर्माण 1932 से व्यापारिक तौर पर हुआ। यह मीटर प्रकाश को इलैक्ट्रिक करन्ट में बदल देते हैं जिससे डायल पर एक नीडिल घूमती है। इस मैकेनिज्म में मुख्य भाग इस प्रकार होते हैं : एक प्रकाश सेंसीटिव सेलिनियम सैल, एक माइक्रोमीटर, एक सूई (Needle) तथा एक परिकलक डायल (Calculator dial)। इन मीटरों मे प्रकाश की तीव्रता के अनुसार इलैक्ट्रिक करन्ट जैनेरेट होता है। इस मामूली करन्ट से एक बहुत ही सुग्राही माइक्रोमीटर द्वारा परिकलक डायल (Calculator dial) पर एक सूई घूमती है जो यथार्थ एक्स्पोज़र का पता देती है।

सभी मीटरों का सिद्धान्त लगभग एक ही होता है केवल थोड़ा अन्तर होता है। बेसिक सेलिनियम सैल मीटर के अतिरिक्त कैडमियम सल्फाइड (Cds) मीटरो में इलैक्ट्रिसिटी स्वयं जैनरेट नही होती, इनमे इलैक्ट्रिक करन्ट के लिए बैटरियो (एक अथवा दो छोटे मरकरी सैल्स) का उपयोग किया जाता है।

चित्र-34 बेसिक सेलिनियम सैल मीटर

सामान्य उपयोग के लिए दो प्रकार के मीटर होते है : रिफ्लैक्टेड लाइट (Reflected light) तथा इन्सीडैण्ट लाइट (Incident light) मीटर।

रिफ्लैक्टेड लाइट मीटरों में वेस्टन कम्पनी के बने वेस्टन रेन्जर 9 (Weston Ranger 9) तथा वेस्टन मास्टर V (Weston Master V) काफी लोकप्रिय हैं।

चित्र-35 वेस्टन मास्टर V

चित्र-36 सिकोनिक इन्सिडेन्ट लाइट मीटर

इन्सिडेण्ट-लाइट मीटरों में सिकोनिक (Sekonic) मॉडल A, B, S तथा L-28 C के अतिरिक्त स्पेक्ट्रा कॉम्बी-500 (Spectra Combi-500) स्पेक्ट्रा प्रोफेशनल तथा स्पेक्ट्रायूनिवर्सल सफल सिद्ध हुए हैं।

4
चौथा दिन
सैन्सिटिव मेटीरियल

फोटोग्राफी का प्रारम्भ : फोटोग्राफी का आविष्कार एक जर्मन भौतिकशास्त्री जॉन हिनरिच शॉल्ज (Johann Heinrich Schulze) ने सन् 1727 में किया। शाल्ज (Schulze) ने चादी (Silver) मिले नाइट्रिक एसिड (Nitric Acid) में कुछ मात्रा चाक (Chalk) को मिलाकर हाथ पर लगाया। वह यह कार्य खिड़की के पास कर रहा था। सूर्य की किरणें जब हाथ पर लगे सिल्वर-एसिड-मिश्रण पर पडीं तो वह काला हो गया। जिस भाग पर किरणें नही पड रही थी वह भाग काला नहीं हुआ था।

Schulze ने प्रबल सिल्वर नाइट्रेट विलयन का प्रयोग करके स्टेंसिल द्वारा अस्थाई छाया चित्र बनाया।

विलियम हेनरी फॉक्स टेल्बोट (William Henry Fox Talbot) सन् 1835 में पेपर निगेटिव बनाने में सफल हुआ। उसने 1841 में कैलोटाइप प्रोसेस (Calotype Process) को पेटेण्ट कराया। उसने पेपर पर सिल्वर आयोडाइड (Silver Iodide) लगाया। इस पेपर को कैमरे में एक्सपोज करने से पूर्व एसिटो नाइट्रेट (Acetonitrate) तथा गैलो-नाइट्रेट आफ सिल्वर (Gallo-nitrate of silver) के बाथ मे डुबाया जाता था।

सबसे पहले कामयाब लैंस Vienna के जोज़फ पेजवल (Joseph Petzval) ने बनाया, जिससे कम समय में फोटो खीचा जा सकता था।

एक खगोलशास्त्रज्ञ सर विलियम हर्शल (Sir William Herschel) ने संसार को 'फोटोग्राफी' शब्द से परिचित कराया। Frederich Scott Archer के योगदान से सन् 1851 मे वेट कोलोडियन प्लेट का आविष्कार हुआ। फोटोग्राफर को फोटो खीचने से पूर्व प्लेट स्वयं बनानी होती थी। इसको गीले (Wet) रहने तक एक्सपोज़ किया जा सकता था। प्लेट को एक्सपोज़ करने के पश्चात् तुरन्त-डेवेलप, फिक्स और ड्राई किया जाता था। आउट डोर फोटोग्राफी के लिए फोटोग्राफर को "डार्क रूम" की आवश्यकता होती थी। डार्क रूम के लिए प्रायः लाइट-प्रूफ टैण्ट का प्रयोग किया जाता था।

ड्राई प्लेटो का आविष्कार सन् 1870 मे हुआ। इन प्लेटो पर सिल्वर हैलाइड तथा शुद्ध पारदर्शक जिलेटिन के मिश्रण का लेप होता था। जार्ज ईस्टमैन (George Eastman) ने सन् 1880 मे इन प्लेटो को अमेरिका मे व्यावसायिक रूप मे प्रचलित

किया। अब प्लेटों की स्पीड काफी बढ़ चुकी थी और लेंस भी काफी अच्छे बनने लगे थे। एक्सपोज़र में एक सैकिण्ड से भी कम समय लगता था।

इन्हीं दिनो फ्रांस में एक पेण्टर तथा भौतिकशास्त्रज्ञ लुईस डेगोरे (Louis Daguerre) ने पेपर-निगेटिव बनाने में सफलता प्राप्त की। कुछ वर्षों पश्चात् डेगोरे ने फोटोग्राफी को सफल प्रयोगात्मक रूप दे दिया। यह एक सौभाग्यशाली आकस्मिक घटना थी जिसने उसे ससार में प्रसिद्ध कर दिया था। डेगोरे (Daguerre) ने प्लेट पर लेटेण्ट-इमेज को डेवेलप करने की खोज की।

सन् 1889 मे फिल्म का आविष्कार हुआ, जिसने कांच की प्लेट की उपयोगिता को कम कर दिया। सन् 1891-92 मे फिल्म उजाले में भी कैमरे मे लोड (Load) की जाने लगी। सन् 1903 मे फिल्मपैक अस्तित्व में आया। सन् 1909 में सेफ्टी फिल्में बनी और सन् 1923 में 16 मि० मी० और सन् 1932 में 8 मि० मी० की फिल्में बनी।

वर्तमान रंगीन फोटोग्राफी का आविष्कार किसी एक वैज्ञानिक के प्रयत्नों और परिश्रम का फल नहीं कहा जा सकता। फिशर तथा सिगरिस्ट (Fischer and Siegrist), ने सन् 1911 मे क्रोमोजिनिक (Chromogenic) डेवेलपमैण्ट द्वारा रंगीन फोटोग्राफी को सफल तथा प्रयोगात्मक बनाया।

अच्छा निगेटिव तथा अच्छा पॉजिटिव बनाने के लिए सैन्सीटिव मैटीरियल की सही जानकारी होना अत्यन्त आवश्यक है। सैन्सीटिविटी (Sensitivity), कॉन्ट्रास्ट (Contrast), एक्स्पोज़र (Exposure), लैटिट्यूड (Latitude), फाइन ग्रेन (Fine grain) आदि महत्त्वपूर्ण शब्दो का अर्थ जानकर एक फोटोग्राफर अपनी फोटोग्राफी में सुधार करके जल्दी सफलता प्राप्त कर सकता है।

फोटोग्राफिक इमलशन (The Photographic Emulsion) :—यदि जिलेटिन के विलयन में पोटेशियम ब्रोमाइड तथा पोटेशियम आयोडाइड की एक निश्चित मात्रा घोलकर उसमें सिल्वर नाइट्रेट का विलयन मिलाया जाये तो फोटोग्राफिक इमलशन तैयार हो जाता है। मिक्सिंग के समय सिल्वर नाइट्रेट, पोटेशियम ब्रोमाइड तथा पोटेशियम आयोडाइड से क्रिया करके सिल्वर ब्रोमाइड तथा सिल्वर आयोडाइड बनाता है। यह क्रिस्टलाइन सिल्वर लवण जिलेटिन विलयन में विलेय नहीं है। जिस प्रकार दूध मे वसा (Fat) तथा पनीर या चीज (Cheese) का आस्थगन (Suspension) होता है उसी प्रकार जिलेटिन विलयन में सिल्वर लवणो का आस्थगन होता है। सिल्वर लवण (सिल्वर हैलाइड्स) की प्रकाश सैन्सीटिविटी, विलयन के तापमान, जिलेटिन की सान्द्रता, डाइजेशन के परिणाम तथा लवणों की मात्रा तथा नेचर (Nature) पर निर्भर होती है। इमलशन को कलर सैन्सीटिव बनाने के लिए सायनीन डाइज(Cyanine dyes) आदि का उपयोग किया जाता है। इस इमलशन की आवश्यकतानुसार काच, सैलुलोज, एस्टर या पेपर सपोर्ट पर कोटिंग कर दी जाती है।

स्पीड तथा कॉन्ट्रास्ट (Speed and Contrast) :—इमल्शन में सिल्वर लवण प्रकाश सैन्सीटिव होते हैं, जब इनको प्रकाश से एक्सपोज किया जाता है तो इनमें एक प्रकार का परिवर्तन होता है। यह परिवर्तन क्यों होता है इसका बिल्कुल सही कारण अभी तक मालूम नहीं हो सका है। फिर भी हम इतना ही कह सकते हैं कि प्रत्येक सिल्वर ग्रेन प्रकाश द्वारा प्रभावित होकर सूक्ष्म काला धब्बा (Minute black speck) बनता है जिसको "सैन्सीटिविटी स्पेक' अथवा सैण्टर कहते हैं। इन कणो के धब्बों के संग्रह से जो रचना होती है उसे 'गुप्त प्रतिमूर्ति' (Latent image) कहते हैं। डेवेलपमैन्ट करने पर यह सूक्ष्म काले धब्बे सिल्वर लवणों के कणों सहित पूर्ण रूप से काले होकर दिखाई देने वाली सिल्वर प्रतिमूर्ति (Silver image) बनाते हैं।

कुछ इमल्शन दूसरे इमल्शनों की अपेक्षा अधिक सैन्सीटिव होते हैं जो बहुत कम प्रकाश में एक्सपोज करने पर भी वही परिणाम देते हैं जो दूसरे इमल्शन अधिक प्रकाश मे एक्सपोज करने पर देते हैं। इसलिए यह आवश्यक हो जाता है कि विभिन्न प्रकार के इमल्शनों के लिए सही एक्सपोज़र ज्ञात किया जाए। इसके लिए किसी मैटीरियल की सैन्सीटिविटी जानने के लिए कई तरीके अपनाये गये हैं।

सैन्सीटोमीटरी एक ऐसा नाम है जिससे विभिन्न इमल्शनों के अभिलक्षणों (Characteristics of emulsions) तथा एक दूसरे पर उनके प्रभाव का पता चलता है।

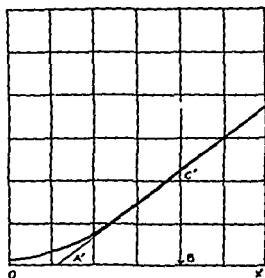
आपतित प्रकाश से परिवर्तित इमल्शन के काले होने अथवा डैन्सीटीज़ को जाहिर करने के लिए एक वक्र बनाया जाता है जिसे अभिलाक्षणिक वक्र (Characteristic curve) कहते हैं।

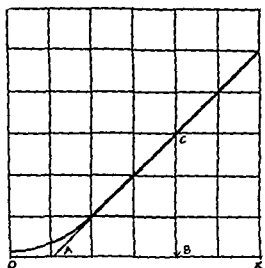
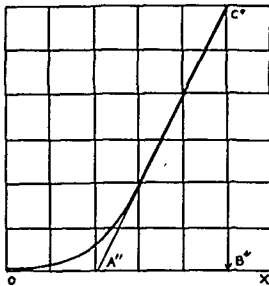
जब हम किसी दृश्य का फोटो खींचते हैं तो इमल्शन कम या अधिक प्रकाश की तेज़ी के अनुसार विभिन्न बिन्दुओ पर होता है। डेवेलपमैन्ट करने पर सैन्सीटिव लेयर का कालापन निश्चित अनुपात में होता है।

विपर्यासांक अथवा गामा (The gamma) :—हम यहा तीन अभिलाक्षणिक वक्रों a, b तथा c (Characteristic curve a, b, c) की आपस में तुलना करेंगे। वक्र विभिन्न स्लोप्स (Slopes) के होते हैं जिनसे एक्सपोज़र की तीव्रता अथवा दिये गये एक्सपोज़र का समय ज्ञात होता है।

यदि वक्र पर एक सीधी रेखा अक्ष OX से काटते हुए बढ़ती है और यदि एक रेखा प्रत्येक अक्ष OX से समकोणों में खींची जाती है जो प्रत्येक वक्र पर सीधी रेखाओं के क्षेत्र में काटती है तो हम तीन लम्बाई की रेखाएं a, a' a" पाते हैं।

अनुपात a:b वक्र A का गामा (γ) कहलाता है, अनुपात a' : b' वक्र B का गामा तथा अनुपात a" : b" वक्र C का। गामा (gamma) को कॉन्ट्रास्ट फैक्टर (contrast factor) भी कहते हैं।

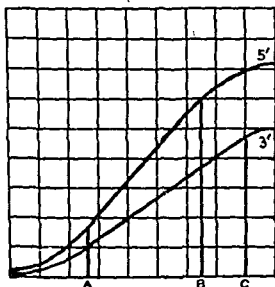
यदि गामा 0.8 तथा 1.0के बीच होता है तो फोटोग्राफिक इमल्शन का 'कॉन्ट्रास्ट नार्मल' कहलाता है।

चित्र संख्या-37 कर्व A

साफ्ट ग्रेडेशन इमल्शन का न्यूनतम गामा 0.8 होता है तथा हार्ड (Hard) अथवा कॉन्ट्रास्टी (Contrasty) इमल्शन का गामा लगभग 1-0 होता है।

चित्र-38 कर्व B

चित्र-39 कर्व C

कॉन्ट्रास्ट तथा एक्सपोजर लेटिट्यूड (Contrast and Exposure Latitude)

किसी दृश्य को फोटोग्राफिकली कई भागों मे बाटा जा सकता है। वास्तव में उज्ज्वलता की भिन्नता से ही दृश्य के अलग-अलग भागों की पहचान होती है। बादलों से रहित आकाश मे चमकते सूर्य का प्रकाश जब किसी खुले लैण्डस्कोप (Landscope) पर पड़ता है तो अति उज्ज्वल भाग अत्यधिक गहरी छाया की अपेक्षा 50 गुना अधिक उज्ज्वल होता है। विषय की इन उज्ज्वलताओं के बीच का अनुपात अथवा ब्राइटनैस रेंज लगभग 50 से 1 कहलाती है।

ओवरकास्ट ग्रे आकाश में उसी लैण्डस्केप की उज्ज्वलता वर्षा काल में कम होकर 5 अथवा 6 से 1 हो जाती है। निम्न तालिका में विभिन्न विषयों की ब्राइटनैस रेंज दी गयी है :

विषय (Subject)	उज्ज्वलता की रेंज Brightness Range
सूर्य के आकाश मे खुला भू-दृश्य (Open Landscape)	25.1 से 30:1
सूर्य के प्रकाश में (परन्तु सूर्य बादलों में छिपा हो) खुला भू-दृश्य, बादलों से परिपूर्ण	4:1 10:1

चित्र-41

फिल्म के लिए है। वक्र में हॉरीजन्टल (Horizontal) स्केल में प्रदीप्ति की तीव्रता (Instensity of Illumination) तथा वर्टिकल-स्केल से डैन्सीटीज (Densities) अर्थात् कालेपन (Blackening) को प्रदर्शित किया गया है।

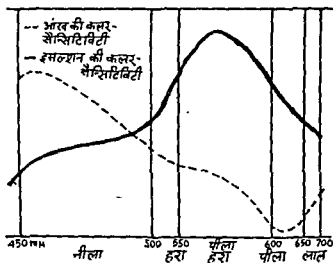
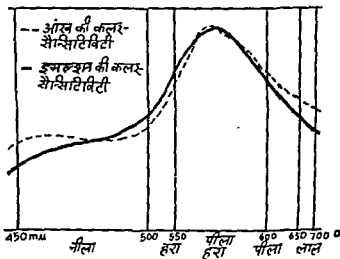
10 से 10,000 के लिए अभिलक्षणिक-वक्र सीधा दिखाई देता है। इसका तात्पर्य है कि उज्ज्वलता की रेंज 10,000/10=1000:1, इस प्रकार एक्सपोज़र ठीक होने पर विषय की उज्ज्वलता की रेंज केवल 2:1 बगैर किसी प्रतिकूल रिलेटिव टोनल वैल्यू को बढाये, कोई भू-दृश्य 1000/25=40 गुणा अधिक, न्यूनतम सही एक्सपोजर की अपेक्षा ओवर-एक्सपोज्ड भी हो सकता है। इस कारण यह लैटिट्यूड केवल इमल्शन पर ही निर्भर नहीं है। डेवेलपमैण्ट का समय या डेवेलपर की शक्ति भी इसको प्रभावित करती है। यदि डेवेलपमैण्ट घटाया जाता है तो गामा (Gamma) कम होता है तथा लैटिट्यूड में वृद्धि होती है। निम्न चित्र में तीन तथा पांच मिनट का वक्र दिखाया गया है। इसमें पांच मिनट की अपेक्षा तीन मिनट के लिए एक्स्पोज़र लैटिट्यूड अधिक है या हम कह सकते हैं कि AB की अपेक्षा AC अधिक है।

कलर अथवा क्रोमेटिक सैन्सीटिविटी (Colour or Chromatic Sensitivity)

साधारण इमल्शन बगैर किसी कलर सुग्राहीकर के, नीली, बैंगनी तथा अल्ट्रा-वायलेट किरणों के लिए सुग्राही होता है। यह देखने के लिए हम एक नीला फिल्टर लेते हैं और उसमें से किसी दृश्य को देखते हैं। दृश्य को देखने पर पता चलता है कि नीले तथा बैंगनी भाग सही रिलेटिव-टोन में तथा पीले, हरे तथा लाल भाग अधिक गहरे (Darkened) हो गए हैं। इमल्शन को इस दोष से मुक्त करने के लिए सायनीन आदि डाइज का

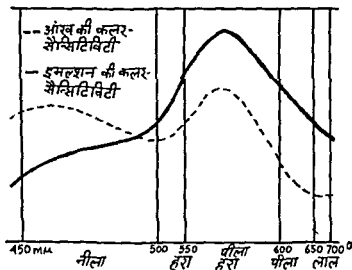
इमल्शन में प्रयोग किया जाता है। यह आविष्कार वोजल (Vogel) ने 1873 में किया था। इमल्शन को कलर सैंसीटिव बनाने में जिन डाइज़ का उपयोग किया जाता है उन्हें क्रोमेटिक सेन्सीटाइज़र (कलर सुग्राहीकर) अथवा ऑप्टिकल डाइज़ कहा जाता है।

ऑर्थोक्रोमेटिक इमल्शन (Orthochromatic Emulsion)

यह इमल्शन कलर सैंसीटिव होता है। वह फिल्म या प्लेट ऑर्थोक्रोमेटिक कहलाती है जो नीले तथा बैंगनी रंग के अतिरिक्त हरे तथा पीले रंग के लिए भी सुग्राही (Sensitive) हो।

चित्र-42 नान आर्थोक्रोमेटिक

चित्र-43 आर्थोक्रोमेटिक

पैनक्रोमेटिक तथा सुपरपैनक्रोमेटिक (Panchromatic and Super panchromatic)

रंगों की सही टोन्स के लिए इन्हीं फिल्मों का उपयोग किया जाता है। नीले, बैंगनी, हरे, पीले रंगों के अतिरिक्त यह इमल्शन लाल रंग के प्रकाश के लिए अर्थात् इन्द्रधनुष (Visible Spectrum) के सभी रंगों के लिए सुग्राही होता है।

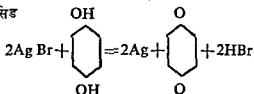
साधारण पैनक्रोमेटिक इमल्शन की अपेक्षा सुपरपैनक्रोमेटिक इमल्शन लाल प्रकाश के लिए अधिक सुग्राही होता है।

चित्र-44 पैनक्रोमेटिक

ग्रेन तथा ग्रेनुलेरिटी (Grain and Granularity)

बेसिकली फोटोग्राफिक इमल्शन जिलेटिन में माइक्रोस्कोपिक सिल्वर ब्रोमाइड क्रिस्टल के फाइन सस्पेंशन द्वारा बना होता है। यह क्रिस्टल्स प्रकाश मे एक्स्पोज होकर डेवेलपमेन्ट करने पर स्पंजी मैटेलिक-सिल्वर के मैस (Spongy mass of metallic silver) में परिवर्तित हो जाते हैं। प्रतिक्रिया को निम्नलिखित समीकरण द्वारा समझा जा सकता है :

डेवेलपमेंट : AgBr एक्स्पोज्ड + रिड्यूसर = Ag + ऑक्सिडाइज्ड रिड्यूसर + हाइड्रोब्रोमिक एसिड

$$2AgBr + C_6H_4(OH)_2 = 2Ag + C_6H_4O_2 + 2HBr$$

(बेंजीन वलय: OH / OH → O / O)

एक्स्पोज्ड सिल्वर ब्रोमाइड + हाइड्रोक्यूनॉन = सिल्वर प्रतिबिम्ब + क्यूनॉन + हाइड्रोब्रोमाइड एसिड।

ग्रेन्स द्वारा बने स्पंजी ग्रुप को 'ग्रेन्स' कहते हैं। यह ग्रेन्स अपनी उसी जगह पर होते हैं जहाँ पहले क्रिस्टल्स की शक्ल में थे। डेवेलपमैण्ट के समय यह झुरमुटों (Conglomerations) का रूप धारण कर लेते हैं। परिणामस्वरूप सिल्वर पार्टिकल्स के बीच की क्लियर स्पेस प्रतिबिम्ब बनने पर साइज मे बढती है। जब किसी निगेटिव को बहुत अधिक एन्लार्ज किया जाता है तो उनमे एक दोष उत्पन्न हो जाता है। जिसे आम तौर से ग्रेनिनैंस (graininess) अथवा ग्रेन (grain) कहा जाता है।

वस्तुत: व्यष्टि कण (Individual grains) साइज में नही बढते। यह क्लम्पिग के कारण होता है। ग्रेन्स के क्लम्प्स के बीच में जो जगह छूटती है वह एन्लार्ज होने पर बड़ी हो जाती है। इस कारण उचित यही है कि इस शब्द को हमेशा 'ग्रेनुलेरिटी' ही बोलना चाहिए।

ग्रैनीनैंस (graininess) कैसे उत्पन्न होती है और इसको कैसे रोका जा सकता है ?

हम जानते हैं कि ग्रेन के बीच की जगह बढने का कारण व्यष्टि कणों का एक साथ क्लम्पिग होना है। क्लम्पिग ही के कारण ग्रेनिनैंस का दोष उत्पन्न होता है। क्योंकि यह क्रिया डेवेलपमैण्ट करते समय होती है। अत: यदि डेवेलपमैण्ट सही ढंग से किया जाए तो किसी हद तक ग्रेनिनैस को रोका जा सकता है।

ग्रेनिनैस को कम करने के लिए निम्नलिखित सावधानियां बरतनी चाहिए :

1. सही एक्सपोजर दीजिए, इच्छित कॉन्ट्रास्ट के लिए डेवेलपमैण्ट ा समय सही होना चाहिए।

2. डेवेलपर का तापमान देख लीजिए, तापमान 68° F. तथा 70° F. के बीच ही होना चाहिए।

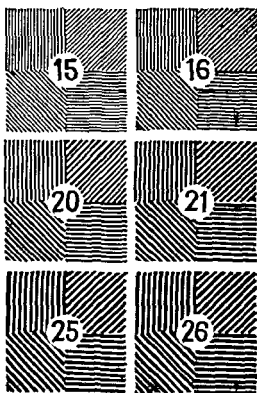
3. जहा तक हो सके गामा (gamma) कम रखिए।

4. डेवेलपमैण्ट के समय सौल्यूशन को हिलाते रहिए।

विभेदन क्षमता अथवा रिज़ोल्विग पावर (Resolving Power)

जैसा कि हम पहले भी बता चुके हैं कि डेवेलप किए गये इमल्शन मे विभिन्न साइज़ों के सिल्वर ग्रेन्स होते हैं जो असमान रूप से फैले होते हैं। अत. लेयर के समांग (Homogeneous) होने का कोई प्रश्न ही नही उठता। क्योंकि इमल्शन विभिन्न प्रकार के होते हैं। अत: उनके गुणों मे भी अन्तर होता है। फिल्म या प्लेट के इमल्शन की लेयर मे विषय के अति सूक्ष्म प्रतिबिंब की डिटेल्स लाने की क्षमता को उसकी विभेदन क्षमता (Resolving Power) कहते हैं।

आम तौर से किसी इमल्शन की विभेदन क्षमता ज्ञात करने के लिए विभेदन क्षमता चार्ट (Resolving Power Chart) का उपयोग किया जाता है। यह चार्ट कई भागों मे विभाजित होता है। प्रत्येक भाग पर समानान्तर काली रेखाएं बनी होती हैं।

किसी निगेटिव में प्रति मिलीमीटर में रेखाओं की संख्या से उसकी विभेदन क्षमता देखी जा सकती है।

चित्र-45 फॉकॉल्ट टेस्ट आब्जेक्ट के भाग

विभिन्न इमल्शनों की विभेदन क्षमता निम्न गेवर्ट 35 मि० मी० फिल्मों में देखी जा सकती है :

फिल्म	रिजोल्विंग पावर	
	रेखाएं/मि० मी० मे	रेखाएं/इंचों में
गेवापैन 36	95	2,400
गेवापैन 33	100	2,550
गेवापैन 30	115	2,900
गेवापैन 27	122	3,200

स्पीड (Speed)

किसी इमल्शन पर प्रकाश का प्रभाव कितने समय में पड़ता है यह जानना आवश्यक है क्योंकि इसके बगैर सही परिणाम प्राप्त नही किया जा सकता। विभिन्न इमल्शनों

पर प्रकाश का एक ही प्रभाव पड़ने के लिए समय में अन्तर हो सकता है। अतः इमल्शन की स्पीड का निर्धारण बड़ा ही प्रैक्टिकल महत्त्व रखता है। सुग्राहितामापी विज्ञान (Science of sensitometry) में स्पीड के निर्धारण (Determination of speed) के कई तरीके हैं :

एच० एण्ड डी० (H & D)

सुग्राहितामापी विज्ञान में स्पीड के निर्धारण में पहला प्रयास हरटर तथा ड्रीफील्ड (Hurter and Driffield) ने किया, उन्हीं के नाम पर एच० एण्ड डी० पद्धति का प्रारम्भ हुआ।

शाइनर (Scheiner)

एक इमल्शन स्पीड पद्धति है जो डॉक्टर शाइनर तथा इडर (Scheiner and Eder) की मेहनत का नतीजा है।

आजकल इमल्शन की स्पीड के लिए निम्न पद्धतियां प्रचलित है :—

1—वेस्टन (Weston)

2—ए० एस० ए० (A. S. A.) अर्थात् अमेरिकन स्टैण्डर्ड-एसोसियेशन (American Standard Association)

3—बी० एस० आई० (B. S. I.) अर्थात् ब्रिटिश स्टैण्डर्डस्-इन्स्टीट्यूशन (British Standard Institution)

4—डी० आई० एन० (D. I. N.) अर्थात् ड्यूश इण्डस्ट्री नारमेन (Deutsche Industric Normen)

प्रतिपरिवेशन (Anti-halaiton)

निगेटिव में उज्ज्वल विषय के चारों ओर गोल परिवेश या हैलोमज के रूप में जो दोष उत्पन्न होता है उसका कारण निगेटिव के पिछले भाग से प्रकाश की किरणों का परिवर्तन (Reflection) है। इस दोष को रोकने के लिए फिल्म के पीछे एक विशेष प्रकार के रंग की लेयर होती है। यह लेयर किरणों का अवशोषण (absorb) कर लेती है और इस प्रकार प्रकाश की किरणों का परिवर्तन नहीं होने पाता।

इसके अतिरिक्त परिवेशन (हैलेशन) का एक और दोष भी उत्पन्न होता है। जिसका कारण इमल्शन में प्रकाश का किरणन (Irradiation) या विसरण (Diffusion) है। क्योंकि इमल्शन में सिल्वर लवण का प्रत्येक क्रिस्टल प्रकाश को रिफलैक्ट तथा रिफरेक्ट् (Reflects and refracts) करता है अतः इस दोष का होना आवश्यक है। मॉडर्न इमल्शनों में इमल्शनों को कलर सैन्सीटाइज करने के लिए डाइज का उपयोग किया जाता है। ये डाइज (Dyes), किरणन (Irradiation) को कम करती है। जो इमल्शन विशेष रूप से इस दोष से रहित होते हैं, उनमें विशेष डाइज का उपयोग किया जाता है। ये 'फिल्टर डाइज' कहलाती हैं और इमल्शन में शामिल होती हैं।

5
पांचवां दिन
फोटो खींचना
(TAKING THE PICTURE)

फोटो खींचने से पूर्व आपको चाहिए कि अपने कैमरे के सम्बन्ध में पूर्ण जानकारी प्राप्त कर लें। यह जानकारी कैमरे के साथ मिली मैनुअल से प्राप्त हो सकती है। कैमरा सम्बन्धी जानकारी हो जाने के पश्चात् अच्छे फोटो खींचने के लिए मुख्यत: तीन बातों को याद रखना चाहिए ।

1—सही फोकस (Correct focus) कीजिए ताकि प्रतिबिम्ब स्पष्ट बने।

2—सही एक्सपोज़र दीजिये ताकि तकनीकी तौर पर अच्छा निगेटिव बने, अच्छे निगेटिव से ही अच्छे फोटो तैयार हो सकते हैं।

3—अच्छी कम्पोजीशन (Composition) कीजिये ताकि फोटो कलात्मक और दिलकश मालूम हों।

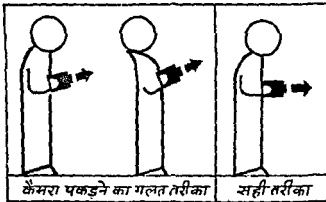
यह तीन पॉयन्ट्स ही अच्छी फोटोग्राफी का आधार है। इनको ध्यान में रखिये और फोटोग्राफी में सफलता प्राप्त कीजिये।

कैमरे का उपयोग :

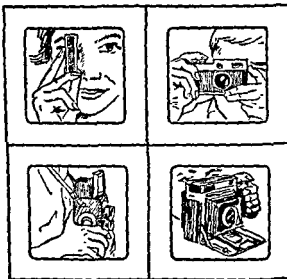
फोटो खींचने से पहले यह जरूरी है कि आप अपने कैमरे के सम्बन्ध में पूर्ण जानकारी प्राप्त कर लें। कैमरे में फिल्म तभी लोड कीजिये जब आपको विश्वास हो जाये कि आप उसका उपयोग भली-भांति कर सकेंगे। बेहतर यही है कि फोटो खींचने के लिए एक निश्चित कार्यक्रम बना लेना चाहिए। प्रथम श्रेणी के फोटोग्राफरों का कार्यक्रम कुछ इस प्रकार होता है : पहले कैमरा सैट करके विषय का चुनाव तथा व्यूफाइण्डर अथवा ग्राउण्ड ग्लॉस द्वारा फोकस करना। फोकस के बाद एक्सपोज़र मीटर अथवा एक्सपोज़र टेबिल की सहायता से एक्सपोज़र कैल्कुलेशन और अन्त में डायफ्राम (स्टॉप) तथा शटर स्पीड की सैटिंग करके आवश्यकता होने पर शटर कॉक करना। प्रत्येक एक्सपोज़र के पश्चात् फिल्म वाइण्ड करना न भूलिये। प्लेट तथा कटफिल्म (Cutfilm) कैमरों में स्लाइड तुरन्त बदल दीजिये।

तकनीकी तौर पर एक अच्छा फोटो वही कहलाता है जिसमें इमेज शॉर्पनैस, डैप्थ ऑफ टोन तथा कॉन्ट्रास्ट का पूरा ख्याल रखा गया हो। इमेज शॉर्पनैस फोकसिंग,

डैप्थ आफ फील्ड, कैमरा मोशन तथा सब्जैक्ट-मोशन पर निर्भर है। इसलिए यह आवश्यक हो जाता है कि हम कैमरे और विषय के हिलने पर नियन्त्रण रखें।

कैमरे को हिलने से रोकने के लिए उसे मजबूती से पकड़िये। परन्तु कैमरा पकड़ते समय उसे लेविल (Level) में रखिये। एक्सपोजर के समय अपनी सांस (Breath) रोके रखिये। किसी भी तरह स्वयं को हिलने से बचाइये। प्राय: जल्दी में

चित्र—46 कैमरा पकड़ने का गलत तथा सही तरीका

रिलीज बटन पर अधिक दबाव पडने से कैमरा हिल जाता है अत. शटर रिलीज को धीरे से दबाना चाहिए।

कुछ लोकप्रिय कैमरों को पकडने का सही तरीका निम्न चित्रों में देखिये।

चित्र-47 विभिन्न कैमरों को पकड़ने का तरीका

एक बात का विशेष रूप से ध्यान रखना चाहिए कि कभी कैमरे को हाथ में पकड़ कर एक या आधे सैकिण्ड के बीच का एक्सपोज़र नहीं देना चाहिए। हैण्ड-हैल्ड एक्स-पोज़र्स में शॉर्प फ़ोटो के लिए शटर स्पीड 1/50th, 1/100th सैकन्ड से कम नही होना चाहिए। 1/25 सैकिण्ड पर अच्छा परिणाम प्राप्त करने के लिए कैमरे को सांस रोक कर मजबूती से पकड़ना चाहिए। जब कभी घने वृक्षों की छाया या इमारतों के फोटो खींचने में अधिक एक्सपोज़र देने की आवश्यकता हो तो स्टैण्ड अथवा ऐसे आधार का उपयोग करना चाहिए जिस पर कैमरा रखा जा सके।

डेप्थ आफ फील्ड (Depth of field)

यदि हम कैमरे में अधिकतम एपरचर से किसी विषय का 30 फिट दूरी का फोकस करते हैं तो ग्राउण्ड ग्लॉस पर प्रतिबिम्ब को देखने पर ज्ञात होता है कि समीप और दूर की वस्तुएं कुछ स्पष्ट नहीं हैं। वास्तव में विषय की दूरियों की रेंज निश्चित होती है जैसे साधारण f/4·5 लैंस के $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ के कैमरे में 24 से 40 फिट तक की वस्तुएं फोकस में आ जाती हैं अर्थात् सम्पूर्ण प्रतिबिम्ब स्पष्ट होती है। दूरियों की इस रेंज को डेप्थ ऑफ़ फील्ड (depth of field) कहते हैं।

एपरचर को बढ़ाने या कम करने से फोकस की गहराई पर विशेष प्रभाव पड़ता है। छोटे एपरचर से फोकस की गहराई बढ़ती है तथा बड़े एपरचर से फोकस की गहराई घटती है।

हम यहा 2 इंच तथा 3 इंच लैंसों के लिए डेप्थ ऑफ फील्ड की तालिकाएं दे रहे हैं।

इन तालिकाओं द्वारा आप शीघ्र ही डेप्थ ऑफ फील्ड ज्ञात कर सकते हैं। मान लिया एक लैंस जिसकी फोकल लैंग्थ (Focel length) 2 इंच है। यदि 30 फिट की दूरी का फोकस किया जाता है और एपरचर (स्टॉप) f/11 है तो 9·3 फिट से अनन्त (∞) तक की वस्तुएं फोकस में होंगी। एक लैंस जिसकी फोकस लैंग्थ 3 इंच है, 12 फीट की दूरी का फोकस किया गया जबकि एपरचर f/8 है तो 9·10 से 15·1 फीट तक की वस्तुएं फोकस में रहेंगी।

दो इंच लेंसों के लिए फील्ड की गहराई
(सर्किल ऑफ़ कन्फ्यूजन 1/500 इंच)

फोकस की गई दूरी (फीट)	एपरचर्स (Apertures)													
	f/2·8		f/3·5		f/4		f/5·6		f/8		f/11		f/16	
	फीट से	फीट तक	फीट से	फीट तक	फीट से	फीट तक	फीट से	फीट तक	फीट से	फीट तक	फीट से	फीट तक	फीट से	फीट तक
∝	50	∝	40	∝	35	∝	25	∝	17·6	∝	12·6	∝	8·9	∝
60	27·3	∝	24	∝	22·3	∝	18·3	∝	17	∝	11	∝	7·8	∝
30	18·7	75	17·6	120	16 6	210	14	∝	11·5	∝	9·3	∝	7	∝
20	14·3	33	13 3	40	12·9	46·6	11	110	9·6	∝	7·8	∝	5·10	∝
15	11·6	21·6	11·3	23·4	10·8	25·4	9.7	35·1	8·3	83	7·1	∝	5·9	∝
12	9·9	15·9	9·3	17·3	8·11	18·3	8.1	23	17·3	35	6·1	∝	5·5	∝
10	8·3	12 6	8 1	13·1	7·10	13·8	7.3	16	6·6	21·8	5·9	38·10	4·10	∝
9	7·6	11	7·3	11·6	7·1	12·3	6.8	14·6	6	20·1	5 4	33	4·5	∝
8	7	9·6	6 9	9·10	6·7	10·2	6.2	11·4	5·7	13·11	5·1	25·4	4·4	56
6	5·5	6·9	5·3	6·11	5·2	7·1	4.11	7·8	4·7	8·8	4·2	10·6	3·8	16·3
5	4·7	5·6	4·6	5 7	4·5	5·8	4·3	6·1	4	6·8	3·8	7·8	3·4	10·4
4	3·8	5·6	3 8	4·4	3·7	4·5	3·6	4·8	3·4	5	3·1	5·6	2·10	6·8
3½	3·4	3·8	3·3	3·9	3·2	3·10	3·1	3·1	3	4·2	2·10	4·7	2·7	5·4
3	2·10	3·2	2·10	3·2	2·9	3·2	2·8	3·1	2·7	3·6	2·6	3·9	2·4	4·2

तीन इंच लेंसों के लिए फ़ील्ड की गहराई
(सर्किल ऑफ़ कन्फ्यूजन 1/250 इंच)

फ़ोकस की गई दूरी (फ़ीट)	एपरचर्स (Apertures)											
	f/3·5		f/5·6		f/8		f/11		f/16		f/22	
	फ़ीट से	फ़ीट तक	फ़ीट से	फ़ीट तक	फ़ीट से	फ़ीट तक	फ़ीट से	फ़ीट तक	फ़ीट से	फ़ीट तक	फ़ीट से	फ़ीट तक
∞	141	∞	86·1	∞	58·6	∞	43	∞	31·4	∞	21·5	∞
60	42·0	100 6	35·5	198·2	29·6	∞	24·11	∞	20·8	∞	15·9	∞
30	24·8	38·1	22·3	45 11	19 8	60·4	17·8	99·4	15·5	∞	12·5	∞
20	17·6	23·4	16	25·11	14·9	30·10	13·9	37·4	12·1	55·5	10·6	28·7
15	13·7	16·10	12·9	18·0	11·9	20	11·1	22·11	10·2	28·10	8·10	46·6
12	11·0	13·1	10·6	14·1	9·10	15·1	9·6	16·8	8·6	18·8	7·6	27·2
10	9·4	10 9	8·10	11·5	8·6	12·1	8·2	13·1	7·6	14·9	6·10	18·8
8	7·7	8·6	7·2	8·10	7	9·2	6·9	9·10	6·4	10·9	5·10	12·9
7	6·8	7·4	6·6	7·6	6·3	7·10	6	8·2	5·8	8·10	5·3	10·6
6	5·8	6·3	5·7	6·5	5·5	6·8	5·3	6·11	5	7·5	4·8	8·4
5	4·9	5·2	4·8	5·3	4·7	5·5	4·6	5·7	4·3	5·11	4	6·6
4	3·10	4·1	3·9	4 2	3·8	4·3	3·7	4·4	3·6	4·7	3·4	4·11
3½	3·5	3.7	3·4	3·7	3·3	3·8	3·3	3·9	3·1	3·11	3	4·2
3	2·11	3	2·10	3·1	2·10	3·2	2·9	3·2	2·8	3·3	2·7	3·5
2⅔	2·7	2·8	2·7	2·9	2·6	2·9	2·6	2 9	2·5	2·11	2·4	3

डेप्थ आफ फोल्ड ज्ञात करने का फार्मूला

दो दूरियों के बीच सभी वस्तुओं का स्पष्ट प्रतिबिम्ब बनाने के लिए हमें निम्न बातें जानना चाहिए :—

1—फोकस करने के लिए मध्यवर्ती दूरी।

2—एपरचर सैटिंग।

फोकस करने के लिए मध्यवर्ती दूरी निम्न फार्मूले द्वारा ज्ञात की जा सकती है :

Tm=फोकस सैट करने की दूरी

Tv=करीबी बिन्दु

Ta=दूर का बिन्दु

$$Tm = 2\ \frac{Tv \times Ta}{Tv \times Ta}$$

उदाहरण : यदि वृक्षों की कतारों का फोटो खींचना है, मान लीजिए करीब के वृक्ष 20 फीट तथा दूर के वृक्ष के 180 फीट हैं तो लेंस से किस दूरी का फोकस किया जाय कि मध्यवर्ती दूरी के सभी वृक्षों का प्रतिबिम्ब स्पष्ट बन जाये।

उत्तर : $Tm = 2 \times \frac{20 \times 180}{20 + 180} = \frac{20 \times 180}{100} = 36$ फीट

एपरचर (स्टाप नं०) ज्ञात करने के लिए निम्न फार्मूले का उपयोग करना चाहिए :

$$\text{एपरचर} = 10 \times F \times F \times \frac{Ta - Tv}{Ta \times Tv}$$

इस फार्मूले मे फोकल लेंग्थ इंचों मे F प्रदर्शित की जाती है।

उदाहरण : उपरोक्त उदाहरण का उपयोग करते हुए, $3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ का कैमरा जिसमें लेंस की फोकल लेंग्थ 4 इंच है तथा सर्किल आफ कन्फ्यूजन 1/250 इंच है।

उत्तर : स्टाप नं० =

$$10 \times 4 \times 4 \times \frac{180 - 20}{180 \times 20} = \frac{160 \times 160}{3600} = f/7$$

अतः डायफ्राम f/7 पर सैट करना चाहिए। प्रयोगात्मक दृष्टि से f/6.3 अथवा f/8 बेहतर है।

हाइपरफोकल दूरी (The Hyperfocal distance)

जब सैटिंग अनन्त (Infinity) पर की जाती है तो लैंस के अग्रभाग से अनन्त डेप्थ आफ फील्ड बढ़ती है। इस शॉर्पनैस की फारवर्ड लिमिट की लैंस से दूरी हाइपर-फोकल दूरी कहलाती है।

हाइपरफोकल दूरी ज्ञात करने के लिए निम्न फार्मूला उपयोग करते हैं :

F = फोकल लेंग्थ इंचों में

n = स्टॉप (एपरचर) नम्बर

e = सर्किल आफ कन्फ्यूजन का व्यास

$$H = \text{हाइपरफोकल दूरी फीटों में} = \frac{F \times F}{12n} \times \frac{1}{e}$$

उदाहरण : 2 इंच के लैंस (Miniatur) f/2 की हाइपरफोकल दूरी क्या होगी जबकि सर्किल आफ कन्फ्यूजन 1/750 इंच है।

उत्तर $H = \frac{2 \times 2}{12 \times 2} \times 750 = 125$ फीट

(फार e = 1/1000 इच H = 167 फीट)

हाइपरफोकल दूरी 125 फीट है। जब इस दूरी से विषय का फोकस किया जाता है तो $\frac{125}{2}$ फीट = 62 फीट 6 इंच से अनन्त तक प्रतिबिम्ब स्पष्ट बनता है।

डेप्थ आफ फील्ड तथा हाइपरफोकल दूरी का फार्मूला :

$$\text{डेप्थ आफ फील्ड} = \frac{H \times T}{H - T} \text{ i.e. } \begin{cases} \text{from } \frac{H \times T}{H + T} \\ \text{to } \frac{H \times T}{H + T} \end{cases}$$

H हाइपरफोकल दूरी तथा T वह दूरी है जिस पर लैंस से फोकस किया गया है।

उदाहरण : पहले उदाहरण की तरह कैमरा 20 फीट पर फोकस किया गया

एपरचर f/8 तथा सर्किल आफ कन्फ्यूजन 1/750 इंच है तो डेप्थ ऑफ फील्ड क्या होगी ? f/8 पर H=30 फीट।

डेप्थ आफ फील्ड
$$\begin{cases} \text{from } \dfrac{H \times T}{H+T} = \dfrac{30 \times 20}{50} = 12 \text{ फीट से} \\ \text{to } \dfrac{H \times T}{H-T} = \dfrac{30 \times 20}{10} = 60 \text{फीट} \end{cases}$$

12 फीट से 60 फीट तक

एक्सपोजर (The Exposure)

आप जानते हैं कि फोटोग्राफिक फिल्म पर प्रकाश द्वारा प्रतिबिम्ब बनता है। इसलिये एक्सपोजर का समय प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता पर निर्भर करता है। प्रतिबिम्ब जितना उज्ज्वल होगा एक्सपोजर का समय उतना ही कम होगा। परन्तु प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता विषय की उज्ज्वल पर निर्भर है और विषय की उज्ज्वलता उस पर पड़ने वाले प्रकाश पर निर्भर है। आप यह भी जानते हैं कि सैंन्सीटिव फिल्मों की स्पीड भी कम या ज्यादा होती हैं। अतः उन पर प्रकाश का प्रभाव भी उसी हिसाब से होता है। प्रतिबिम्ब की उज्ज्वलता तथा फिल्म की स्पीड के अनुसार सही निगेटिव बनने के लिए सही एक्सपोजर की आवश्यकता होती है। बहुत सरलता के साथ किसी भी हालत में एक्सपोजर का ठीक समय ज्ञात करने के दो मुख्य साधन हैं।

1. सैंन्सीटाइज्ड फिल्मों के निर्माताओं द्वारा फिल्म के साथ एक एक्सपोजर इण्डेक्स (Exposure Index) भी मिलता है, इसके द्वारा एक्सपोजर निश्चित करने में बहुत सहायता मिलती है। किसी फिल्म को उपयोग करने से पूर्व इस निर्देश-शीट (Instruction sheet) को अवश्य पढ़ लेना चाहिए। उदाहरण के लिए यहाँ एक एक्सपोजर इण्डेक्स दिया जा रहा है जो कोडक प्लस-एक्स पैन (Kodak Plus-X Pan) फिल्म के साथ मिलता है :

औसत विषयों के लिए आउटडोर एक्स्पोजर गाइड

यह तालिका फ्रण्टलाइटेड विषयों के लिए सूर्य निकलने के दो घण्टे पश्चात् तथा सूर्य छिपने के दो घण्टे पूर्व के लिए है।

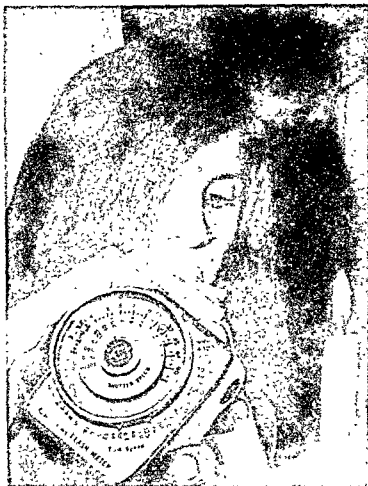
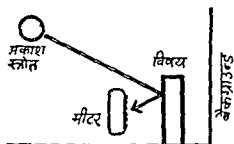
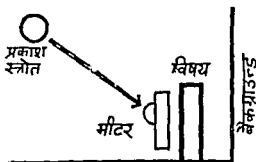
1/100 अथवा 1/125 सैकिण्ड पर शटर सैटिंग

रेत अथवा बर्फ के ऊपर उज्ज्वल अथवा हैज़ी सूर्य	उज्ज्वल अथवा धुंधला (हैजी) सूर्य (डिस्टिंक्ट) शैडोज	आकाश में बादल उज्ज्वल (छाया न हो)	घना मेघाच्छन्न	खुली छाया*
f 22	f 16	f 8	f 5.6	f 5.6

*विषय जब छाया में हो परन्तु आकाश का अधिक क्षेत्र प्रकाशित हो।
† f 8 बैकलाइटेड क्लोज़अप विषयो के लिए।

2. बिल्कुल सही एक्स्पोज़र ज्ञात करने के लिए आपके पास एक एक्स्पोज़र मीटर का होना आवश्यक है। प्राय: सुनने में आता है कि फोटोग्राफी सीखने वालों को प्रारम्भ में एक्स्पोज़र मीटर की आवश्यकता नही है। यह केवल प्रोफेशनल फोटोग्राफरों के लिए आवश्यक होता है। ऐसा विचार करना गलत है। आपको उसी दिन से एक्स्पोज़र मीटर की आवश्यकता होती है, जिस दिन से आप फोटोग्राफी का काम प्रारम्भ करते हैं।

एक्स्पोज़र मीटर का उपयोग करना सरल है। साधारण उपयोग के लिए दो प्रकार के मीटर होते हैं : रिफ्लैक्टेड लाइट मीटर तथा इन्सीडैण्ट लाइट मीटर। इनको उपयोग करने का तरीका अलग-अलग होता है। दोनों प्रकार के एक्स्पोज़र मीटरों से सही एक्स्पोज़र ज्ञात होता है।

रिफ्लैक्टेड टाइप एक्स्पोज़र मीटर से विषय के रिफ्लैक्टेड प्रकाश को ज्ञात किया जाता है। इन्सीडैण्ट लाइट मीटर से उस प्रकाश को ज्ञात किया जाता है जो विषय पर पड़ रहा है। दोनों मीटरों का सिद्धात अगले पृष्ठ के चित्रों से समझा जा सकता है।

चित्र-48 एक्सपोजर मीटर से रीडिंग लेना

चित्र-49 रिफ्लैक्टेड लाइट एक्सपोजर
मीटर का सिद्धांत

चित्र-50 इन्सीडेण्ट लाइट एक्सपोजर
मीटर का सिद्धान्त

गतिमान विषय के लिए एक्सपोजर

विषय की गति की अपेक्षा शटर-स्पीड इतनी होनी चाहिए कि शटर के खुलते समय विषय स्थिर (Stop motion) हो। गतिमान विषय के लिए शटर स्पीड का सही होना अत्यन्त आवश्यक है। शटर-स्पीड तुरन्त ज्ञात करने के लिए निम्न सिद्धांत का प्रयोग किया जा सकता है।

इस सिद्धांत का उपयोग उस समय करना चाहिए जब गतिमान विषय की दिशा कैमरा लेंस की ऑप्टिकल एक्सिस के लम्बवत् हो। मान लीजिए कोई विषय जो दस गज की दूरी पर है यदि उसके लिए शटर-स्पीड एक है तो विषय की गति मील प्रति घण्टे के हिसाब से आधी करके 100 से गुणा कर दीजिए। यदि विषय 20 गज दूर है तो स्पीड दुगनी, 40 गज पर चार गुनी तथा 100 गज पर दस गुनी कम की जाती है।

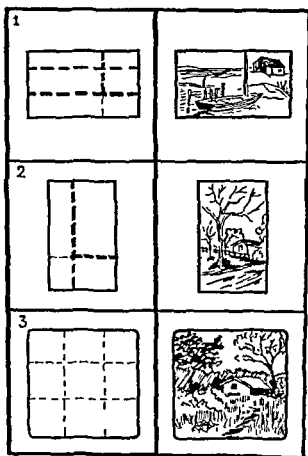
चित्र-51

गतिमान विषयों के लिए एक्सपोजर का समय (गतिमान विषय की दिशा ऑप्टिकल एक्सिस के लम्बवत्)

विषय (Subject)	स्पीड मील प्रति घंटा लगभग	कैमरा—विषय की दूरी					
		5 गज	10 गज	20 गज	30 गज	50 गज	100 गज
स्नोफ्लेक्स	1	1/200	1/100	1/50	1/40	1/20	1/10
बहती वस्तुएँ, तैराक	3	1/400	1/200	1/100	1/75	1/40	1/20
पैदल जाने वाला	3—4	1/500	1/250	1/150	1/100	1/50	1/25
घोड़े की चाल	3—5	1/ 50	1/400	1/200	1/150	1/75	1/40
धीरे चलती नाव	4—7	1/1000	1/500	1/250	1/200	1/100	1/50
तेज दौड़ता घोडा	10—13	1/2000	1/1000	1/500	1/400	1/200	1/100
चलती हुई नाव	10—20	1/3000	1/1500	1/750	1/500	1/300	1/150
दौडना या उछलना	13—17	1/3000	1/1500	1/750	1/500	1/300	1/150
साइकिल की चाल (साधारण)	13	1/2500	1/1250	1/750	1/400	1/200	1/150
वर्षा होना	13—20	1/3000	1/1500	1/750	1/500	1/300	1/150
लहरों की गति (साधारण)	20	1/3000	1/1500	1/750	1/500	1/300	1/150
बर्फ पर फिसलना	20—27	1/4000	1/2000	1/1000	1/750	1/400	1/200
साइकिल की दौड	20—27	1/4000	1/2000	1/1000	1/750	1/400	1/200
मोटरकार (साधारण)	50	1/8000	1/4000	1/2000	1/1500	1/800	1/400
लहरें (तूफानी)	50	1/8000	1/4000	1/2000	1/1500	1/800	1/400
एक्सप्रेस ट्रेन	70	1/10000	1/5000	1/2500	1/2000	1/1000	1/500
रेसिंग कार	100—130	1/20000	1/10000	1/5000	1/4000	1/2000	1/1000
एक्सप्रेस इले० ट्रेन	100	1/15000	1/8000	1/4000	1/2500	1/1000	1/750
माल ट्रेन	27	1/4000	1/2000	1/1000	1/750	1/400	1/200
मोटर बोट	27—40	1/6000	1/3000	1/1500	1/1000	1/600	1/300
मोटर साइकिल, स्कूटर	40	1/6000	1/3000	1/1500	1/1000	1/600	1/300
घोड़ों की दौड़	33—40	1/6000	1/3000	1/1500	1/1000	1/600	1/300

कम्पोज़ीशन (Composition)

हम पीछे बता चुके हैं कि स्पष्ट प्रतिबिम्ब बनाने के लिए किन बातों की आवश्यकता है तथा बेहतर एक्सपोजर किस प्रकार निश्चित किया जा सकता है। यदि इन बातों को 'ध्यान में रखते हुए आप कोई निगेटिव बनाएंगे तो अवश्य ही उससे ऐसा फोटोग्राफ़ बनेगा जिसे तकनीकी तौर पर सही कहा जा सकता है।

यह आवश्यक नहीं है कि एक तकनीकी तौर पर दुरुस्त फ़ोटोग्राफ़ आकर्षक भी हो। आपकी तेज़ स्पीड की बेहतरीन फिल्म भी बेकार है यदि विषय की सुन्दरता आपके फ़ोटोग्राफ में नहीं है। एक फोटोग्राफ अपने अन्दर कुछ अर्थ रखता है, यही

चित्र-52 कम्पोज़ीशन
1—हॉरिज़न्टल कम्पोज़ीशन, 2—वर्टिकल कम्पोजीशन
3—स्क्वेअर कम्पोज़ीशन

अर्थ उसका आकर्षण है। विषय की प्रत्येक वस्तु एक-दूसरे से किसी हद तक सम्बन्धित होती है और यही सम्बन्ध फोटोग्राफ़ में विषय की कहानी होता है। वस्तुतः वही

फ़ोटोग्राफ़ आकर्षक कहा जा सकता है जो खुल कर दिखे, मुख्य चित्र विषय देखने वाले का ध्यान अपनी ओर आकृष्ट कर ले।

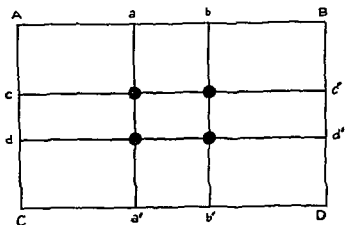
फ़ोटोग्राफ़ का सन्तुलन किसी विशेष वस्तु के कारण सुधर या बिगड़ सकता है। सम्पूर्ण फ़ोटोग्राफ का सन्तुलन चित्र-वस्तु की विशेषता पर निर्भर करता है। किसी चित्र की उसमें उपस्थित वस्तुओं के सन्तुलन को आकर्षक बनाने की कला को कम्पोजीशन (Composition) कहते हैं।

किसी फ़ोटोग्राफ़ के लिए पहली और अत्यन्त महत्त्वपूर्ण बात यह है कि उसमें विषय के मुख्य भाग को ही अधिक स्थान देना चाहिए अर्थात् जहां तक सम्भव हो एक ही विषय को प्रधान रखना चाहिए। यदि एकत्रित हुए लोगों के समूह (Group) का फ़ोटो खींचना है तो हमेशा यही चेष्टा करनी चाहिए कि लोग, समूह से अलग न हो पायें तथा समूह सर्राउन्डिंग्स से बिल्कुल अलग रहे। यदि किसी फ़ोटोग्राफ़ में ऐक्शन जाहिर करना है जैसे खेलता हुआ ग्रुप तो बेहतर यही है कि ग्रुप का प्रत्येक व्यक्ति खेल मे भाग ले रहा हो या फिर खेल देखने वालों से खेलता हुआ ग्रुप काफी अलग हो।

दूसरी महत्त्वपूर्ण हालत प्रकाश तथा छाया की है जिसके द्वारा एक भाग को दूसरे से अलग करके सन्तुलन कायम रखा जा सकता है। परन्तु इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि फ़ोटोग्राफ़ एक ओर से ज्यादा गहरा न हो जाए, हर हालत मे सन्तुलन को कायम रखना आवश्यक है।

फोटोग्राफ़ी की शुरुआत करने से पूर्व आप सोच लें कि आकर्षक विषय का चित्र भी आकर्षक खींचना चाहिए। यह कोई कठिन बात नहीं है, आप जो कुछ कैमरे की आंख से देखेंगे वही फ़ोटोग्राफ के रूप में आपके सामने आएगा। विशेष रूप से फ़ोटोग्राफी का प्रारम्भ करने वालों के लिए 'ग्राउण्ड ग्लॉस फोकिसग स्क्रीन कैमरा' एक आदर्श कैमरा है। वीवर (Viewer) का उपयोग भी बहुत सहायक सिद्ध होता है। यह रेक्टेंगुलर एक नीले कांच या सैलुलॉइड का टुकड़ा होता है—जिसके द्वारा कम्पोजिंग में काफी सहायता मिल सकती है। इसके अतिरिक्त एक सिद्धान्त और है जिसमें चित्र के अत्यन्त महत्त्वपूर्ण भागों को ऐसे बिन्दुओं पर स्थान दिया जाता है जहां वर्टिकल तथा हॉरिजन्टल रेखाएं एक-दूसरे को काटती हैं। यह व्यवस्था 'गोल्डन मीन' (The golden mean) कहलाती है। यह व्यवस्था निम्नलिखित प्रकार की होती है :

इसके काले बिन्दु (Black dots) चित्र के 'स्ट्रांग प्वॉइण्ट्स' कहलाते हैं। जब कभी आप फोटो खींचें तो विषय को दो बराबर भागो में बांटने की चेष्टा न करें, $\frac{1}{2}$ की अपेक्षा $\frac{1}{3}$ व $\frac{2}{3}$ का अनुपात बेहतर होता है। प्राकृतिक दृश्यों के फ़ोटो में इस बात का विशेष रूप से ध्यान रखना चाहिए। मान लीजिए कि आप एक ऐसे विषय का फ़ोटो खींच रहे हैं, जिसमें आकाश तथा पर्वत दोनों उपस्थित हैं तो केवल आकाश या केवल पर्वत का फ़ोटो खींचने पर दृश्य की सुन्दरता ही नष्ट हो सकती है। यदि

आकाश या पर्वत में से किसी भी एक को $\frac{1}{3}$ या $\frac{2}{3}$ के अनुपात में विभाजित करके फोटो खींचा जाए तो फ़ोटो का आकर्षण बढ़ जाएगा।

चित्र-53 गोल्डेन मीन

विषय के स्वभावानुसार ही हॉरिजन्टल या वर्टिकल कम्पोजीशन करनी चाहिए। कोई विषय ऐसा भी होता है जिसकी स्क्वेअर (Square) में कम्पोजीशन करनी पड़ती है। कम्पोजीशन एक कला है, जिसके लिए कलात्मक दृष्टि की आवश्यकता है जो शनैः-शनैः अभ्यास द्वारा ही प्राप्त होती है।

6

छठा दिन

लाइटिंग

(LIGHTING)

आप जहाँ भी जाते हैं, आप जो कुछ भी करते हैं, प्रकाश आपके लिए सहायक सिद्ध होता है, प्रकाश के ही कारण आप किसी वस्तु को देख सकते है। कैमरा भी पूर्णतः प्रकाश पर निर्भर है।

फ़ोटोग्राफी में सूर्य के प्रकाश (Daylight) के अतिरिक्त कृत्रिम प्रकाश (Artificial light) का उपयोग भी किया जाता है क्योंकि सूर्य का प्रकाश हर समय या हर जगह उपलब्ध नही हो पाता।

फ़िल्म-इमलशन पर प्रकाश के प्रभाव से ही फ़ोटोग्राफ़ी सम्भव हो सकी है। अतः यह कोई आश्चर्य की बात नही है कि प्रदीप्ति (Illumination) का फ़ोटो खींचने में बड़ा महत्व है।

प्रदीप्ति अथवा अनुप्रयुक्त प्रकाश (Applied light) ही आपके लिए गए हर चित्र के अपियरेन्स का नियंत्रण करता है। आपको तीन बेसिक लाइटिंग-फैक्टर्स (Lighting-factors) के सम्बन्ध मे पूर्णतः जानकारी प्राप्त करनी चाहिए :—

(1) प्रकाश की क्वान्टिटी अथवा मात्रा ;

(2) प्रकाश की दिशा;

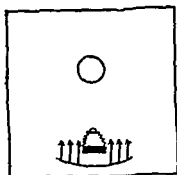
(3) प्रदीप्ति का विपर्यास (Contrast of illumination)।

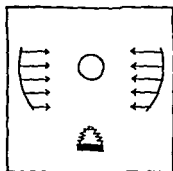
(1) **प्रकाश की मात्रा :** प्रत्येक फिल्म पर सही डेवेलप हो सकने वाला प्रतिबिम्ब बनाने के लिए निश्चित मात्रा में प्रकाश की आवश्यकता होती है। अतः जब भी हम चित्र खींचने के लिए प्रकाश की आवश्यक मात्रा की बात करते हैं तो इस का तात्पर्य उपयोग की गई फिल्म के लिए आवश्यक प्रकाश की मात्रा से होता है। बहुत अधिक प्रकाश का उपयोग करने पर चित्र बहुत सफेद बनता है। फ़िल्म के लिए आवश्यक प्रकाश का उपयोग करने पर अच्छा परिणाम प्राप्त होता है। इसी प्रकार जब बहुत कम प्रकाश का उपयोग किया जाता है तो चित्र बहुत काला बनता है।

आवश्यक प्रकाश न होने पर डायफ़ाम अथवा शटर-स्पीड को कम या ज्यादा करके इच्छित परिणाम प्राप्त किया जा सकता है। तेज़ शटर-स्पीड से फ़िल्म पर कम मात्रा मे प्रकाश पहुँचता है तथा कम शटर-स्पीड से अधिक। इस प्रकार छोटे डाय-

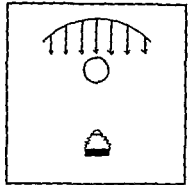
फ़ाम से कम प्रकाश तथा बड़े से अधिक प्रकाश फ़िल्म तक पहुँचता है। विषय पर पड़ते हुए प्रकाश की मात्रा से फ़ोटो खींचने में कोई कठिनाई पैदा नहीं होती। एक्सपोज़र मीटर तथा कैमरा समायोजन द्वारा फ़िल्म तक प्रकाश पहुँचने की सही मात्रा का नियन्त्रण किया जा सकता है।

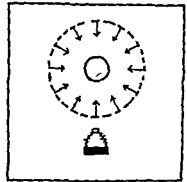
2. प्रकाश की दिशा तथा 3. प्रदीप्ति का विपर्यास: इनका प्रभाव चित्र पर समान रूप से होता है। अतः इनको अलग नहीं किया जा सकता।

आउटडोर्स (Outdoors) : अधिकांश फ़ोटो खींचने में चार प्रकार के प्रकाशों में से किसी एक का उपयोग किया जाता है। (a) फ्लेट लाइटिंग (सूर्य जब कैमरे के पीछे हो)। (b) साइड लाइटिंग (सूर्य साइड में हो)। (c) बैक लाइटिंग (सूर्य विषय के पीछे हो)। (d) फ्लेट लाइटिंग (आकाश में बादल अथवा छाया)।

चित्र-54 फ्लैट लाइटिंग

(a) फ्लेट लाइटिंग (Flat lighting)—जब सूर्य कैमरे के पीछे होता है तो प्रकाश सीधा ही विषय पर पड़ता है। फलतः चित्र में कॉन्ट्रास्ट की कमी हो जाती है। परन्तु जब सूर्य कैमरे के बिलकुल पीछे होता है तो छाया भी बिलकुल समाप्त हो जाती है ऐसा कभी-कभी ही होता है। प्रायः ऐसे प्रकाश में छाया का साधारण प्रभाव ही उत्पन्न होता है।

चित्र-55 साइड लाइटिंग

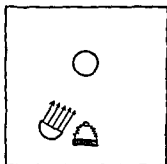
(b) साइड लाइटिंग (Side lighting)—सूर्य जब विषय की किसी एक साइड में हो तो ऐसे प्रकाश मे खीचे गए चित्रो मे हमेशा ही महत्वपूर्ण कॉन्ट्रास्ट होता है। ऐसे प्रकाश में छाया का प्रभाव बहुत अधिक पाया जाता है।

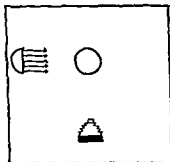
(c) बैक लाइटिंग (Back lighting)—सूर्य जब विषय के पीछे होता है तो चित्र बहुत अधिक कॉन्ट्रास्ट होता है। आउटडोर के लिए ऐसा प्रकाश बहुत ज्यादा कॉन्ट्रास्टी है। इसमें छाया का प्रभाव सबसे अधिक होता है।

चित्र-56 बैक लाइटिंग

(d) फ्लैट लाइटिंग (Flat lighting)—जब सूर्य बादलों में छिपा हो अथवा छाया हो तो विषय पर प्रकाश समान रूप से पड़ता है। यदि ऐसे प्रकाश में फ़ोटो खींचा जाता है तो उसमें छाया नही होती।

चित्र-57 फ्लैट लाइटिंग

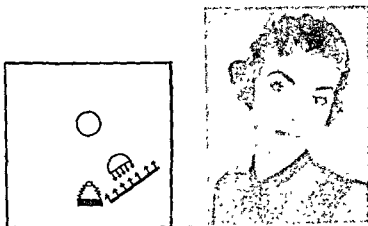
अब यह प्रश्न उठता है कि उपरोक्त चार तरह के प्रकाशों मे से कौन-सा प्रकाश फ़ोटोग्राफी के लिए उत्तम है ? इसका उत्तर बहुत कुछ आपके फ़ोटोग्राफ पर निर्भर है। प्राय: लोग आउटडोर पोर्ट्रेट्स (Portraits) छाया में अथवा बादलों के दिन खींचते हैं, क्योंकि फ्लैट लाइटिंग में छाया नही होती अतः चेहरे गैरजरूरी छाया के दोष से बच जाते हैं। सूर्य के सीधे प्रकाश में लिए गए फ़ोटो अच्छे नही समझे जाते। कुछ विषयों के लिए साइड लाइटिंग उत्तम समझी गई है। इस प्रकाश का उपयोग करने पर फ़ोटो में काफी गहराई उत्पन्न हो जाती है। बैक लाइटिंग से कलात्मक प्रभाव उत्पन्न होता है। इसका उपयोग विशेष स्थिति में ही किया जाता है।

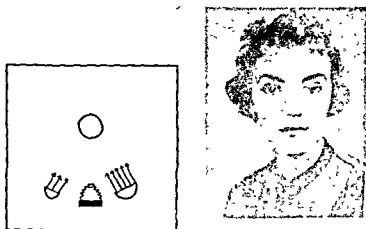
इण्डोर्स (Indoors) :—प्राय: भीतरी दृश्य-चित्रण के लिए प्रदीप्ति (Illumination) पर पूर्ण नियन्त्रण रखा जाता है। फिर भी प्रदीप्ति की कुछ किस्में ऐसी हैं जिनका उपयोग अधिकांश हालतों में किया जाता है। इण्डोर लाइटिंग की कुछ बेसिक किस्में इस प्रकार है :—

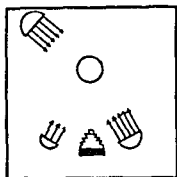
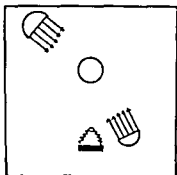
1—फ्रन्ट् लाइटिंग (Front lighting)—सामने की प्रकाश व्यवस्था में प्रकाश (रिफ्लैक्टर) कैमरे के करीब रखा जाता है। यह साधारण किस्म का इण्डोर प्रकाश है।

चित्र-58 फ्रण्ट लाइटिंग

2—साइड लाइटिंग (Side lighting)—इसमें साइड से प्रकाश डाला जाता है। इसका परिणाम काफ़ी आकर्षक होता है परन्तु ऐसे प्रकाश का उपयोग केवल विशेष प्रभाव के लिए ही करना चाहिए।

चित्र-59 साइड लाइटिंग

3—इण्डायरेक्ट लाइटिंग (Indirect lighting)—प्रयोगात्मक दृष्टि से यह प्रकाश बगैर छाया का होता है। इस व्यवस्था में प्रकाश सीधे ही विषय पर नहीं

डाला जाता, प्रकाश को पहले एक सफेद शीट पर डाला जाता है, प्रकाश सफेद शीट से प्रतिफलित होकर विषय पर पड़ता है।

चित्र-60 इंडायरेक्ट लाइटिंग

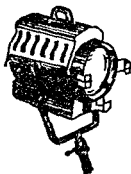
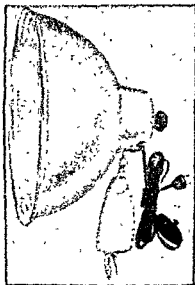
4—मेन लाइट तथा फिल-इन-लाइट (Main Light and Fill-in-Light)—फ़ोटो खीचने में दो लाइटों का उपयोग किया जाता है। इन दो लाइटों में मेन लाइट दूसरी लाइट की अपेक्षा तेज़ होती है। दूसरी हल्की फिल-इन-लाइट, विषय के उस छाया वाले भाग को प्रकाशित करती है जो मेन-लाइट के नियन्त्रण में नहीं होता।

चित्र-61 मेन-लाइट तथा फिल-इन-लाइट

5—मेन-लाइट, फिल-इन-लाइट तथा बैक लाइट—फोटो खीचने मे तीन लाइटों का उपयोग अगले पृष्ठ के चित्र के अनुसार किया जाता है। इस प्रकाश मे खीचे गये चित्रों में अपना अलग ही सौन्दर्य होता है।

चित्र-62 मेन लाइट, फिल-इन तथा बैक लाइट्स

चित्र-63 मेन लाइट तथा बैक लाइट्स

कृत्रिम प्रकाश (Artificial Light)

फ़ोटोग्राफ़ी के लिए कृत्रिम प्रकाश विद्युत् के घरेलू बल्बों, फ़ोटो-फ्लड लैम्पों, फ्लैश-बल्वों तथा इलैक्ट्रोनिक फ्लैश लैम्पों से प्राप्त हो सकता है।

फ़ोटोग्राफ़र स्टूडियो में प्राय: दो प्रकार की लाइटों का उपयोग करते है : स्पॉट-लाइट (Spot Light) तथा फ्लड-लाइट। कृत्रिम प्रकाश के तौर पर घरेलू 200 तथा 500 वाट के बल्वों का भी प्रयोग किया जाता है, लेकिन फ़ोटोग्राफ़ी के लिए फ़ोटो-फ्लड लैम्प ही उत्तम होते हैं। स्टूडियो में आमतौर से फ़ोटो-फ्लड टाइप वी 500 वाट्स के बल्वों का उपयोग किया जाता है। इन बल्वों का जीवनकाल लग-

भग सौ घण्टे होता है तथा इनका तापक्रम भी अधिक नही बढ़ने पाता। बल्वों का प्रयोग रिफ्लैक्टर लगा कर किया जाता है।

चित्र-64 स्पॉट-लाइट

चित्र-65 लैम्प रिफ्लैक्टर

फ्लैश फ़ोटोग्राफ़ी (Flash Photography)

फ्लैश बल्ब्स : यह बल्ब कांच के बने होते हैं। इनमें एलुमीनियम तथा मैगनिशियम के फाइल या तार होते हैं। कांच के भीतर ऑक्सीजन भरी होती है। इनका उपयोग फ्लैशगनों में किया जाता है। यह बल्ब केवल एक बार जल कर बेकार हो जाते हैं। इन बल्बों को प्रकाश के अनुसार निम्न ग्रुपों में बांटा गया है :

क्लास F :—फास्ट टाइम टू पीक। यह पेस्ट टाइप के होते हैं। कॉन्टैक्ट के बाद इसकी पीक वैल्यू 5—9 मिलीसैकिण्ड्स होती है।

क्लास M :—मीडियम टाइम टू पीक। इनमें तार या फोइल होते हैं। कान्टैक्ट के बाद इसकी पीक वैल्यू 18—24 मि० सै० होती है।

क्लास S :—स्लो (Slow) टाइम टू पीक। इनमें तार या फोइल होते हैं। पीक वैल्यू 30 मि० सै० होती है।

[illegible] बल्बों का उपयोग फोकल-प्लेन शटरों के लिए किया [illegible] का कार्य करता है। कॉन्टैक्ट के बाद इसकी [illegible] तथा फिर 16—18 मि० सै० के बीच होती

साइनक्रोनाइज़ेशन ऑफ़ पापुलर शटर्स :

अधिकांश स्नैपशॉट कैमरों के शटर 'F' टाइप के होते हैं। कुछ मॉडल "X" साइनक्रोनाइज्ड होते हैं। निर्माताओं द्वारा शटर पर उनका टाइप लिखा होता है :

शटर (Shutter)	साइनक्रोनाइज्ड (Synch.)
एप्सीलोन (Epsilon)	केवल एक्स (X)
एक्स कम्पर रैपिड (X Compur Rapid)	केवल एक्स (X)
प्रोन्टो (Pronto)	केवल एक्स (X)
प्रोन्टो एस (Pronto S)	केवल एक्स (X)
वैरियो (Vario)	केवल एक्स (X)
वैलियो (Velio)	केवल एक्स (X)
एजीलक्स (Agilux)	केवल एफ (F)
एप्सीलोन (नया मॉडल)	केवल एफ (F)
एप्सीलोन	एफ एक्स (FX)
साइनक्रो-कम्पर	एक्स एम (XM)
प्रोन्टर एस वी (Prontor SV)	एक्स एम (XM)
प्रोन्टर एस वी एस	एक्स एम (XM)
सूपरमैटिक एक्स एम	एक्स एम (XM)

इलैक्ट्रोनिक फ्लैश तथा फ्लैश बल्बों का उपयोग :

"X" सैटिंग : सभी स्पीडों पर इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का उपयोग किया जा सकता है। स्पीड्स अपटू 1/50 सैकिंड पर क्लास F फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।
स्पीड्स अपटू 1/25 सैकिंड पर क्लास M फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।
स्पीड्स अपटू 1/10 सैकिंड पर क्लास S फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।

"F" सैटिंग : इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का उपयोग नहीं किया जा सकता। स्पीड्स अपटू 1/50 सैकिण्ड पर क्लास F फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।

स्पीड्स अपटू 1/25 सेकिंड पर क्लास M फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।
स्पीड्स अपटू 1/15 सेकिण्ड पर क्लास S फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।

"M" सैटिंग : इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का उपयोग नहीं किया जा सकता है।
क्लास F फ्लैस-बल्बों का उपयोग नही किया जा सकता है।
स्पीड्स अपटू 1/25 सें० पर क्लास M फ्लैस-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।
स्पीड्स अपटू 1/25 पर क्लास S फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।

फ्लैश के लिए निर्देश :—निर्माताओं द्वारा एक्सपोजर निश्चित करने के लिए कुछ निर्देश दिए जाते है जिनकी सहायता से आप संतोषजनक परिणाम प्राप्त कर सकते हैं। गाइड नम्बरों की सहायता से अपने कैमरे और फिल्म के अनुसार आप एक्सपोजर में थोड़ी बहुत तबदीली कर सकते हैं। उदाहरण के लिए यहाँ 'कोडक प्लस-एक्स पैन फिल्म' के लिए फ्लैश तालिका दी जा रही है :

ब्लू फ्लैश-बल्वों के लिए गाइड नम्बर्स					
साइनक्रोनाजेशन	बिटवीन-लैंस शटर स्पीड	AG-1B* M2B †	M 3 B, † M 5 B, † 5B ‡, 25B,†	फोकल-प्लेन शटर स्पीड	6B, ‡ 26B‡
F, X, अथवा M	1/30 अथवा कम	140	180	1/50	140
				1/100	90
M	1/60	—	160	1/250	55
	1/125	—	140	1/500	40
	1/250	—	110		
बॉउल्-शेप्ड पोलिश किए गए रिफ्लैक्टरो के साइज : * 2 इंच † 3 इंच, ‡ 4 से 5 इंच सब्सटिट्यूट गाइड नम्बर 70 जबकि AG—1B बल्वों का उपयोग शैलो, सिलिडरकल रिफ्लैक्टरों मे किया गया हो।					

वास्तव में गाइड नम्बर आमतौर से f/नम्बर को लैम्प की विषय से दूरी का गुण करके निश्चित करते हैं। गाइड नम्बरों से आपको सही एक्सपोजर देने

में सहायता मिलती है। मान लीजिए आपने आधे से पूरे स्टॉप पर एक्सपोजर सेट करके ठीक परिणाम प्राप्त किया है, लेकिन कुछ हालतों में आपको स्टॉप सैटिंग में परिवर्तन भी करना पड़ता है। उदाहरण के तौर पर प्रकाशित कमरे के धीमे प्रकाश में आधा या एक स्टॉप करने की आवश्यकता पड़ती है, लेकिन बहुत लम्बी डार्क-

चित्र-66 फ्लैश बल्ब तथा गन

दीवार के क्षेत्र के लिए आधे से एक स्टॉप या अधिक बढ़ाना आवश्यक हो जाता है। यदि आप रात्रि में आउटडोर्स फ्लैश फ़ोटोग्राफ़ी करते हैं तो तीन या चार स्टॉप बढ़ाकर एक्सपोजर देना पड़ता है।

इलैक्ट्रोनिक फ्लैश लैम्प्स (Electronic Flash Lamps)

इस किस्म के फ्लैश लैम्प्स बहुत लोकप्रिय हुए हैं क्योंकि जहां कृत्रिम प्रकाश की बार-बार आवश्यकता होती है वहां इनका उपयोग सस्ता और सुविधाजनक होता है। फ्लैश लैम्प के दो मुख्य भाग होते है : कैपेसिटर (Capacitor) तथा फ्लैश ट्यूब। कैपेसिटर तथा बैटरीज एक केस में बन्द होते हैं। फ्लैश ट्यूब में जीनॉन (Xenon) अथवा जीनॉन क्रिप्टोन (Krypton) गैस का मिश्रण कम दबाव पर भरा होता है। तेज फ्लैश लाइट के लिए दो इलैक्ट्रोडों का सम्बन्ध कण्डैन्सर से होता है। जब कण्डैन्सर में विद्युत् धारा प्रवाहित होती है तो फ्लैश ट्यूब तेज जल कर बुझ जाती है। साधारण फ्लैश बल्ब की अपेक्षा इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का बार-बार जलने का गुण ही प्रोफ़ेशनल फ़ोटोग्राफरों के लिए महत्त्वपूर्ण होता है। फ्लैश ट्यूब की लाइफ लगभग 10,000 फ्लैशों तक होती है। फ्लैश ड्यूरेशन 1/1000 से 1/10,000 सैकिण्ड तक होता है।

इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का प्रकाश कण्डैन्सर पर निर्भर है। कण्डैन्सर जितना शक्तिशाली होगा प्रकाश भी उतना ही तेज होगा। इन फ्लैश लैम्पों में गीली बैटरी (Accumulator) अथवा ड्राई बैटरी का उपयोग किया जाता है। इलैक्ट्रोनिक फ्लैश ट्यूब

स्पीड्स अपटू 1/25 सैकिंड पर क्लास M फ्लैश-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।

स्पीड्स अपटू 1/15 सैकिण्ड पर क्लास S फ्लैश-बल्बो का उपयोग किया जा सकता है।

"M" सैटिंग : इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का उपयोग नही किया जा सकता है।

क्लास F फ्लैस-बल्बों का उपयोग नहीं किया जा सकता है।

स्पीड्स अपटू 1/25 सैं० पर क्लास M फ्लैस-बल्बों का उपयोग किया जा सकता है।

स्पीड्स अपटू 1/25 पर क्लास S फ्लैश-बल्बो का उपयोग किया जा सकता है।

फ्लैश के लिए निर्देश :—निर्माताओं द्वारा एक्सपोजर निश्चित करने के लिए कुछ निर्देश दिए जाते हैं जिनकी सहायता से आप संतोषजनक परिणाम प्राप्त कर सकते हैं। गाइड नम्बरों की सहायता से अपने कैमरे और फ़िल्म के अनुसार आप एक्सपोजर में थोड़ी बहुत तबदीली कर सकते हैं। उदाहरण के लिए यहाँ 'कोडक प्लस-एक्स पैन फिल्म' के लिए फ्लैश तालिका दी जा रही है :

ब्लू फ्लैश-बल्बो के लिए गाइड नम्बर्स					
साइनक्रोनाजेशन	बिटवीन-लेस शटर स्पीड	AG-1B* M2B †	M 3 B, † M 5 B, † 5B ‡, 25B,†	फोकल-प्लेन शटर स्पीड	6B, ‡ 26B‡
F, X, अथवा M	1/30 अथवा कम	140	180	1/50	140
				1/100	90
M	1/60	—	160	1/250	55
	1/125	—	140	1/500	40
	1/250	—	110		
बॉउल्-शेप्ड पोलिश किए गए रिफ्लैक्टरो के साइज : * 2 इंच † 3 इंच, ‡ 4 से 5 इंच सब्सटिट्यूट गाइड नम्बर 70 जबकि AG—1B बल्वों का उपयोग दोनो, सिलिंडरकल रिफ्लैक्टरों में किया गया हो।					

वास्तव में गाइड नम्बर आमतौर से f/नम्बर को लैम्प की विषय से दूरी का गुण करके निश्चित करते हैं। गाइड नम्बरों से आपको सही एक्सपोजर देने

में सहायता मिलती है। मान लीजिए आपने आधे से पूरे स्टॉप पर एक्सपोजर सैट करके ठीक परिणाम प्राप्त किया है, लेकिन कुछ हालतों में आपको स्टॉप सैटिंग में परिवर्तन भी करना पड़ता है। उदाहरण के तौर पर प्रकाशित कमरे के धीमे प्रकाश में आधा या एक स्टॉप करने की आवश्यकता पड़ती है, लेकिन बहुत लम्बी डार्क-

चित्र-66 फ्लैश बल्ब तथा गन

दीवार के क्षेत्र के लिए आधे से एक स्टॉप या अधिक बढ़ाना आवश्यक हो जाता है। यदि आप रात्रि में आउटडोर्स फ्लैश फोटोग्राफ़ी करते हैं तो तीन या चार स्टॉप बढ़ाकर एक्सपोज़र देना पड़ता है।

इलैक्ट्रोनिक फ्लैश लैम्प्स (Electronic Flash Lamps)

इस किस्म के फ्लैश लैम्प्स बहुत लोकप्रिय हुए हैं क्योंकि जहां कृत्रिम प्रकाश की बार-बार आवश्यकता होती है वहां इनका उपयोग सस्ता और सुविधाजनक होता है। फ्लैश लैम्प के दो मुख्य भाग होते हैं : कैपेसिटर (Capacitor) तथा फ्लैश ट्यूब। कैपेसिटर तथा बैटरीज एक केस मे बन्द होते हैं। फ्लैश ट्यूब मे जीनॉन (Xenon) अथवा जीनॉन क्रिप्टोन (Krypton) गैस का मिश्रण कम दबाव पर भरा होता है। तेज फ्लैश लाइट के लिए दो इलैक्ट्रोडों का सम्बन्ध कण्डेंसर से होता है। जब कण्डेंसर में विद्युत् धारा प्रवाहित होती है तो फ्लैश ट्यूब तेज जल कर बुझ जाती है। साधारण फ्लैश बल्ब की अपेक्षा इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का बार-बार जलने का गुण ही प्रोफ़ेशनल फोटोग्राफरों के लिए महत्वपूर्ण होता है। फ्लैश ट्यूब की लाइफ लगभग 10,000 फ्लैशों तक होती है। फ्लैश ड्यूरेशन 1/1000 से 1/10,000 सैकिण्ड तक होता है।

इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का प्रकाश कण्डेन्सर पर निर्भर है। कण्डेन्सर जितना शक्तिशाली होगा प्रकाश भी उतना ही तेज होगा। इन फ्लैश लैम्पों में गीली बैटरी (Accumulator) अथवा ड्राई बैटरी का उपयोग किया जाता है। इलैक्ट्रोनिक फ्लैश ट्यूब

चित्र-67 इलैक्ट्रोनिक फ्लैशगन

की प्रकाश की शक्ति जूल्स (Joules) अथवा वॉट-सैकिण्ड मे मापी जाती है। इसके लिए केवल एक्स (X) फ्लैश कॉण्टैक्ट का उपयोग ही किया जाता है।

चित्र-68 इलैक्ट्रोनिक फ्लैश द्वारा खींचा गया पोर्ट्रेट

7
सातवां दिन
विविध चित्र विषय
व्यक्ति चित्र पोर्ट्रेट्स

किसी व्यक्ति का फ़ोटो खीचने से पूर्व प्रत्येक फोटोग्राफर को पोर्ट्रेट बनाने की कला आना अनिवार्य है। यह एक ऐसी कला है जिसे सीखने के लिए अभ्यास और परिश्रम करना पड़ता है। पोर्ट्रेट केवल तकनीकी तौर पर ठीक होना ही ज़रूरी नहीं है बल्कि उसमें व्यक्ति विशेष की परिचायक विशेषताओं का यथोचित उठाव भी होना चाहिए। व्यक्ति विशेष की विशेषताओं का यथातथ्य चित्रण उसी समय हो सकता है जब फ़ोटोग्राफर मनुष्य स्वभाव को भी समझता हो। पोर्ट्रेट देखकर यह आभास नहीं होना चाहिए कि व्यक्ति फ़ोटो खिचवाने के लिए बैठा है। फ़ोटो में व्यक्ति का पोज बिलकुल स्वाभाविक होना चाहिए।

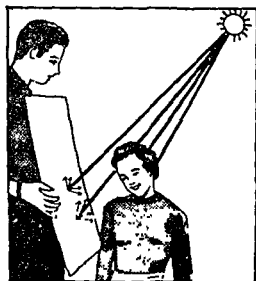
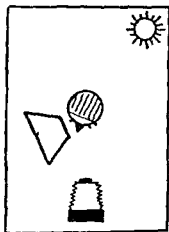
आउटडोर पोर्ट्रेट्स (Outdoor Portraits) : आपने बहुत से पोर्ट्रेट देखे होंगे और खींचे भी होंगे। जिसके पास कैमरा होता है वह पोर्ट्रेट्स तो अवश्य ही खींचता है। परन्तु हजारों चित्रों में अच्छे चित्र कम ही होते हैं। यदि आप निम्न बातों का ध्यान रखें तो अच्छे पोर्टेट्स खीच सकते हैं :

चित्र-69

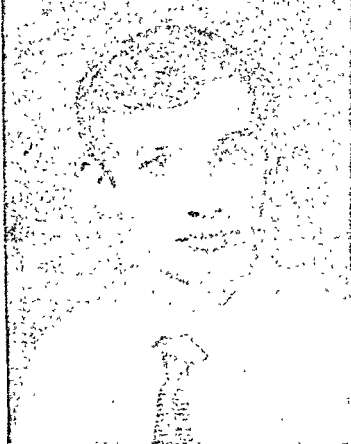
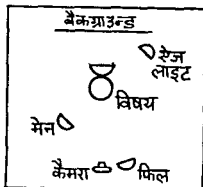
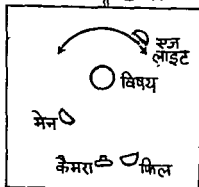
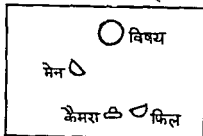
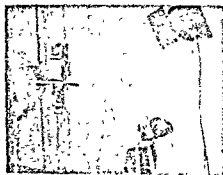
1—आउटडोर पोर्ट्रेट्स छाया (Shade) अथवा बादलों के दिन खींचिए। धूप में पोर्ट्रेट्स खीचने पर अनावश्यक छाया का प्रभाव पोर्ट्रेट्स का सौन्दर्य नष्ट कर देता है।

2—बैकग्राउण्ड पर ध्यान दीजिए जहां तक सम्भव हो सके बैकग्राउण्ड साधारण रखिए।

3—मुखमुद्रा पर ध्यान दीजिए। चेहरे पर अच्छे एक्सप्रेशन्स होने चाहिएं। यह आवश्यक नहीं है कि प्रत्येक फ़ोटो में व्यक्ति मुस्कराता ही हो। व्यक्ति के चेहरे से उसका व्यक्तित्व ज़ाहिर होना चाहिए।

धूप में खीचे गए फ़ोटो में अनावश्यक गहरी छाया को रिफ्लैक्टर द्वारा प्रकाशित कीजिए। ड्राइंग पेपर अथवा सिल्वर पेपर से रिफ्लैक्टर का काम लिया जा सकता है। प्रकाश का सन्तुलन कायम रखने के लिए फ्लैश का उपयोग भी सफल सिद्ध होता है।

चित्र-70 पेपर रिफ्लैक्टर

चित्र-71 प्रकाश सन्तुलन के लिए पेपर रिफ्लैक्टर

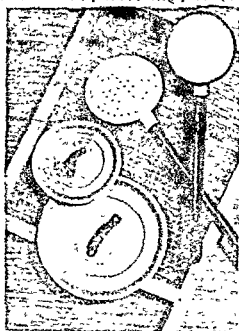
इण्डोर लाइटिंग (Indoor Lighting) :—इण्डोर पोर्ट्रेट खीचने के लिए फ़ोटोफ्लड लाइटों तथा फ्लैश का उपयोग किया जाता है। स्टूडियो में आमतौर से तीन प्रकार की लाइटों जैसे—1. मेन लाइट या मॉडलिंग लाइट; 2. फिल-इन-लाइट; 3. मल्टी-परपज़ लाइट की व्यवस्था से फोटो खीचे जाते हैं।

चित्र-72
इण्डोर पोर्ट्रेट

निम्न चित्रों में फोटोफ्लड प्रदीप्ति की बेसिक व्यवस्था दी गई है :

चित्र-73 फोटोफ्लड प्रदीप्तिकी बेसिक व्यवस्था

चित्र-74 स्टूडियो में लाइट की बेसिक व्यवस्था

सामूहिक चित्र (*Groups*)

ग्रुप फ़ोटो खींचने के लिए एकत्रित होने वाले लोगों को एक विशेष रचनाबद्ध ढंग से बिठाना या खड़ा करना फ़ोटोग्राफ़र की कुशलता पर निर्भर है। आमतौर से फ़ोटोग्राफर, लोगों को एक पंक्ति में खड़ा करके या बैठाकर फोटो खींच लेते है। चित्र को आकर्षक बनाने के लिए यदि व्यक्ति 10 से अधिक हों तो 2 पंक्तियों में, 20 से अधिक हों तो तीन या चार पंक्तियों में खड़े करके या बैठाकर सुविधानुसार ग्रुप फ़ोटो खींचना चाहिए। एक बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि ग्रुप का कोई भी व्यक्ति इस प्रकार खड़ा न किया जाये जो दूसरे व्यक्तियों से अलग दिखाई दे। बैक ग्राउण्ड सादा होनी चाहिए तथा ग्रुप से दूर हो तो अच्छा है। कैमरा स्टैण्ड पर रख-कर लगभग 4½ फीट की ऊँचाई से फ़ोटो खींचना चाहिए। ग्रुपिंग के लिए तेज स्पीड की फिल्म अच्छे परिणाम के लिए सहायक सिद्ध होती है।

स्टिल लाइफ (Still Life)

एक फोटोग्राफ़र के लिए स्टिल लाइफ़ फ़ोटोग्राफ़ी से सम्बन्धित कुछ मुख्य बातें जानना आवश्यक है। चीनी मिट्टी के बर्तन (क्रोकरी), धातु तथा मिट्टी की मूर्तियां और बर्तन, टोकरियां, खिलौने, फल-फूल, सब्जियां इत्यादि इस प्रकार की फ़ोटोग्राफ़ी का खास आकर्षण है। इन चीज़ों के फोटो खींचना बहुत सरल मालूम होता है लेकिन जब तक इन चित्रों में कलात्मक प्रभाव न हो इनका कोई महत्व नहीं। कलापूर्ण फ़ोटो खींचने के लिए आपको चाहिए कि इन बातों का खास ख्याल

चित्र-75

रखें : अपने फ़ोटो में ज्यादा चीजों को भरने की कोशिश न कीजिये, दो या तीन से ज्यादा चीजों का फ़ोटो में होना उसके महत्त्व को खत्म कर सकता है। जिन वस्तुओं का चित्र खींचना है उनको कलात्मक ढंग से सजाने की कोशिश करनी चाहिए। चित्र में पृष्ठभूमि विषय से सम्बन्धित या सादा होनी चाहिए। चित्र में गहराई पैदा करने के लिए प्रकाश की व्यवस्था तकनीकी तौर पर कीजिए। चमकदार वस्तुओं की चमक कम करने के लिए पोलोराइजिंग फिल्टर का उपयोग किया जा सकता है।

बालक (Children)

बच्चों के चित्र फोटोग्राफर के लिए एक विशेष आकर्षण रखते हैं। सभी जगह बच्चों के अच्छे कलात्मक चित्रों को बहुत पसन्द किया जाता है। फ़ोटो प्रदर्शनी प्रतियोगिताओं तथा पत्र-पत्रिकाओं में फोटो भेजकर धन तथा यश प्राप्त किया जा सकता है। हालाकि बच्चों के फोटो खींचने के लिए अधिक सतर्कता की आवश्यकता होती है। बच्चों के फोटो खीचने से पूर्व कुछ विशेष नियम सदैव ध्यान में रखने चाहिए : (1) चित्रों में वास्तविकता की झलक लाने के लिए बच्चे का अच्छे पोज में आने का इन्तजार करना चाहिए। अतः फोटोग्राफर को जल्दबाज न होकर धैर्यवान होना चाहिए। (2) खेलते हुए बच्चों का दूर से छुपकर फ़ोटो खींचना चाहिए तथा जान-बूझ कर उनके मनोरंजन तथा खेल में बाधा न डालिए। (3) बच्चों का फोटो खींचते समय ज्यादा भीड इकट्ठी न होने दीजिए इस तरह बच्चे घबरा जाते हैं और फ़ोटो बिगड़ जाता है। (4) फोटो खीचते समय पृष्ठभूमि सादा, बच्चे के वस्त्रादि को उठाव देने वाली तथा कॉन्टास्ट दर्शाने वाली होनी चाहिए।

चित्र-76

बच्चो के फ़ोटो खींचने में तेज़ शटर-स्पीट का उपयोग किया जाता है। अतः फ़िल्म की स्पीड तेज होनी आवश्यक है। दिन के प्रकाश में 1/150 सैकिण्ड की शटर स्पीड रखकर अच्छा परिणाम प्राप्त किया जा सकता है।

चित्र-77 फोटो फ्लड प्रदीप्ति द्वारा खींचा गया बच्चों का ग्रुप

विवाह (Wedding)

आजकल विवाह के शुभ अवसर पर चित्र खीचना एक फैशन बन चुका है। दो दिलों को एक कर देने वाला मधुर बन्धन एक ऐसा बन्धन है जिसकी मधुर स्मृति बनाए रखने की चाह सभी मे होती है। फ़ोटोग्राफ़ी ही एक मात्र ऐसा साधन है जिसके द्वारा हम अपनी इस इच्छा को पूरी कर सकते हैं। विवाह के शुभ अवसरों के चित्र खीचने के लिए फ़ोटोग्राफर का योग्य होना आवश्यक है क्योंकि ज़रा-सी गलती से महत्वपूर्ण अवसर पर लिया गया फोटो खराब हो सकता है। एक फ़ोटोग्राफ़र को विवाह सम्बन्धी सभी कार्यक्रमों को जानना आवश्यक होता है। फ़ोटोग्राफ़र को उस स्थान पर पहले ही से पहुँच जाना चाहिए, जहाँ कोई विशेष रस्म होने वाली हो। दूल्हा-दुल्हन तथा खास सम्बन्धियों को ही फ़ोटो मे ज्यादा स्थान देना चाहिए। विवाह सम्बन्धी फ़ोटोग्राफ़ी मे तेज़ स्पीड की फिल्म का उपयोग किया जाता है। प्रकाश के लिए फ्लैश या इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का उपयोग ही बेहतर होता है।

चित्र-78

जानवर (Animals)

प्रकृति के दृश्यों के अतिरिक्त जानवरों के फ़ोटो खींचने की इच्छा भी स्वाभाविक होती है। शौकिया फ़ोटोग्राफ़रों के लिए इस प्रकार की फोटोग्राफ़ी में काफी आकर्षण होता है। जूलोजिस्टों (Zoologists) को अपने कार्य के लिए जानवरों के चित्रों की खासतौर से आवश्यकता होती है।

चित्र-79 चिड़ियाघर में शेरनी और उसके बच्चे का इलैक्ट्रोनिक फ्लैश द्वारा खींचा गया फोटो

जानवरों के चित्र खींचने से पूर्व उनकी आदतों तथा रहन-सहन से सम्बन्धित ज्ञान प्राप्त करना आवश्यक है। जानवरों के भोजन करते, आराम करते, भागते-दौड़ते खेलते, अथवा लड़ते समय के चित्र बड़ी सावधानी से खींचने चाहिए। कुछ जानवर व्यक्तियों को देखकर झिझक जाते हैं अथवा भाग जाते हैं अतः फ़ोटो खींचते समय यही कोशिश करनी चाहिए कि वे आपको देख न पाएं। दूर से चित्र खींचने में टैली-फ़ोटो लैन्स का उपयोग करना चाहिए। जो जानवर अधिक उछलते-कूदते या हिलते रहते हैं उनके फ़ोटो खींचने के लिए शटर-स्पीड 1/100 सैकिण्ड से कम न रखें। संतोषजनक परिणाम के लिए 1/200 की स्पीड का उपयोग किया जा सकता है। यदि प्रकाश फ़ोटो खींचने के लिए पर्याप्त न हो तो फ्लैश अथवा इलैक्ट्रोनिक फ्लैश का उपयोग करना चाहिए।

प्राकृतिक दृश्य (Landscape)

प्रकृति का पल-पल मे परिवर्तित होने वाला स्वरूप, सफर में दिखाई देने वाले नयन-मनोहर दृश्य आदि प्रत्येक फोटोग्राफर के लिए ऐसे प्रलोभन हैं जो उसे फ़ोटो खींचने के लिए बाध्य करते है। पर्वतीय स्थानों की सैर करते समय ऐसे बहुत से दृश्य देखने को मिलते हैं जिनको चित्रित करने की इच्छा स्वाभाविक होती है। जो सौन्दर्य

चित्र-80

हम प्राकृतिक दृश्यों में देखते हैं प्रायः हमारे खींचे गए फ़ोटो में वह सौन्दर्य उत्पन्न नहीं हो पाता। आँख और कैमरा इन दोनों में एक मौलिक अन्तर है। हर दृश्य में कोई ऐसी खास चीज होती है, जो दृश्य के सौन्दर्य को बढ़ाती है। हमारी दृष्टि आप ही उस पर केन्द्रित हो जाती है, लेकिन कैमरे में यांत्रिक विधि द्वारा तमाम दृश्य पूर्णतः चित्रित होता है। एक अच्छे फ़ोटोग्राफ़र की दृष्टि अधिक आकर्षण वाले भाग

चित्र-81 स्पीड 1/125, स्टॉप f/16 फिल्म
ओरवो (Orwo) 27° DIN

को तलाश कर लेती है। फ़ोटो कलापूर्ण बनाने के लिए पेड़-पत्ते, खेत, पर्वत, पानी, आकाश इत्यादि की उचित और आकर्षक कम्पोजीशन करनी चाहिए। प्राकृतिक दृश्यों की फ़ोटोग्राफी में केवल अचल या स्थिर भव्यता ही जरूरी नहीं, उसमें कुछ वास्तविकता का आभास जीवन सृष्टि के साथ प्रकृति का निकट सम्बन्ध भी फ़ोटो में

जाहिर होना चाहिए। जहां तक सम्भव हो दृष्टि के निसर्ग-वैभव दर्शाने वाली वस्तुएं ही फ़ोटो में ली जाएं।

प्राकृतिक दृश्य में आकाश का विशेष महत्त्व होता है। एक बात का ध्यान रखना चाहिए कि क्षितिज रेखाचित्र के बीच में न आने पाए, परन्तु यदि जमीन का भाग दिखाई देता हो तो उसे चित्र में ⅓ भाग तक सीमित कर दें। क्षितिज रेखा पर चित्र को उठाव देने वाली वस्तुओं का अवश्य समावेश हो।

प्राकृतिक दृश्यों की श्रेष्ठ फ़ोटोग्राफी करने के लिए फिल्टरों का यथोचित उपयोग करना ज़रूरी है। खास तौर से आकाश में बादलों के प्रभाव को दिखाने के लिए फिल्टर का प्रयोग आवश्यक हो जाता है। बादल और आकाश को प्रभावपूर्ण बनाने के लिए आमतौर से हल्के पीले तथा मध्यम पीले फिल्टर का उपयोग किया जाता है। नीली धुंध को कम करने के लिए अल्ट्रा-वायलेट फिल्टर का उपयोग उचित होता है। पर्वतों का अधिक दूर के दृश्यों में किसी खास स्थान का फ़ोटो खींचते समय छोटे स्टॉप का प्रयोग किया जाता है, स्टॉप f/22 या f/16 का उपयोग चित्र में गहराई लाने में सहायक सिद्ध होता है। यदि दृश्य में गतिमान वस्तुएं हों तो शटर-स्पीड अधिक रखी जाती है और यदि दृश्य में उड़ते हुए पक्षियों को भी चित्रित करना हो तो शटर-स्पीड लगभग 1/200 सैकिण्ड रखना उचित है। इसी प्रकार दूसरी गतिमान वस्तुओं के लिए उनकी गति के अनुसार स्पीड सैट करनी चाहिए।

वास्तु कला (Architecture)

इसके अंतर्गत ऐतिहासिक स्थानों पर प्राचीन इमारतों, किलो, मकबरों, मन्दिरों, मस्जिदों तथा आधुनिक इमारतों की फ़ोटोग्राफी आती है।

फ़ोटो खींचते समय कैमरे को इमारत की सीध में सीधा पकड़ना चाहिए क्योंकि कैमरे का कोण बदलने से उसकी विशेषता में अन्तर आ सकता है। पत्थरों पर बने डिजाइनो या नक्काशी की बारीकी को उभारने के लिए पीले या लाल फ़िल्टर का यथोचित उपयोग करना चाहिए। प्राय: इमारतों के फ़ोटोग्राफ़ तेज प्रकाश अथवा धूप में ही खींचे जाते हैं जिससे फ़ोटोग्राफ़ को उभारने वाली तथा उसको सीमाबद्ध करने वाली वस्तुएं चित्र में गहरी दिखाई देती हैं। परन्तु यदि मुख्य इमारत से सम्बन्धित वस्तुओं का भी यथार्थ चित्र बनाने के लिए छाया-प्रकाश फोकस डायफ्राम या एक्सपोजर का समन्वय ठीक रखते हुए फ़ोटो खींचा जाये तो निश्चित ही सफलता मिल सकती है। फ़ोटो में गहराई तथा शॉर्पनैस पैदा करने के लिए शटर-स्पीड 1/50 तथा स्टॉप f/16 या f/22 का प्रयोग किया जा सकता है। वाइड एंगिल तथा लॉन्ग फोकस लैंसों का आवश्यकतानुसार उपयोग करना चाहिए। पैनक्रोमेटिक फ़िल्म तथा फ़ाइनग्रेन डेवेलपर का प्रयोग अच्छे दर्जे के चित्र बनाने में सहायक सिद्ध होता है।

हम प्राकृतिक दृश्यों में देखते हैं प्रायः हमारे खींचे गए फ़ोटो में वह सौन्दर्य उत्पन्न नहीं हो पाता। आँख और कैमरा इन दोनों में एक मौलिक अन्तर है। हर दृश्य में कोई ऐसी खास चीज होती है, जो दृश्य के सौन्दर्य को बढ़ाती है। हमारी दृष्टि आप ही उस पर केन्द्रित हो जाती है, लेकिन कैमरे में यांत्रिक विधि द्वारा तमाम दृश्य पूर्णतः चित्रित होता है। एक अच्छे फ़ोटोग्राफ़र की दृष्टि अधिक आकर्षण वाले भाग

चित्र-81 स्पीड 1/125, स्टॉप f/16 फिल्म
ओरवो (Orwo) 27° DIN

को तलाश कर लेती है। फोटो कलापूर्ण बनाने के लिए पेड़-पत्ते, खेत, पर्वत, पानी, आकाश इत्यादि की उचित और आकर्षक कम्पोजीशन करनी चाहिए। प्राकृतिक दृश्यों की फ़ोटोग्राफ़ी में केवल अचल या स्थिर भव्यता ही जरूरी नहीं, उसमें कुछ वास्तविकता का आभास जीवन सृष्टि के साथ प्रकृति का निकट सम्बन्ध भी फ़ोटो में

जाहिर होना चाहिए। जहां तक सम्भव हो दृष्टि के निसर्ग-वैभव दर्शाने वाली वस्तुएं ही फ़ोटो में ली जाएं।

प्राकृतिक दृश्य में आकाश का विशेष महत्त्व होता है। एक बात का ध्यान रखना चाहिए कि क्षितिज रेखाचित्र के बीच में न आने पाए, परन्तु यदि जमीन का भाग दिखाई देता हो तो उसे चित्र में ⅓ भाग तक सीमित कर दें। क्षितिज रेखा पर चित्र को उठाव देने वाली वस्तुओं का अवश्य समावेश हो।

प्राकृतिक दृश्यों की श्रेष्ठ फ़ोटोग्राफ़ी करने के लिए फिल्टरों का यथोचित उपयोग करना जरूरी है। खास तौर से आकाश में बादलों के प्रभाव को दिखाने के लिए फिल्टर का प्रयोग आवश्यक हो जाता है। बादल और आकाश को प्रभावपूर्ण बनाने के लिए आमतौर से हल्के पीले तथा मध्यम पीले फिल्टर का उपयोग किया जाता है। नीली धुंध को कम करने के लिए अल्ट्रा-वायलेट फ़िल्टर का उपयोग उचित होता है। पर्वतों का अधिक दूर के दृश्यों में किसी खास स्थान का फ़ोटो खींचते समय छोटे स्टॉप का प्रयोग किया जाता है, स्टॉप f/22 या f/16 का उपयोग चित्र में गहराई लाने में सहायक सिद्ध होता है। यदि दृश्य में गतिमान वस्तुएं हों तो शटर-स्पीड अधिक रखी जाती है और यदि दृश्य में उड़ते हुए पक्षियों को भी चित्रित करना हो तो शटर-स्पीड लगभग 1/200 सैकिण्ड रखना उचित है। इसी प्रकार दूसरी गतिमान वस्तुओं के लिए उनकी गति के अनुसार स्पीड सैट करनी चाहिए।

वास्तु कला (Architecture)

इसके अंतर्गत ऐतिहासिक स्थानों पर प्राचीन इमारतों, किलों, मकबरों, मन्दिरों, मस्जिदों तथा आधुनिक इमारतों की फ़ोटोग्राफी आती है।

फ़ोटो खींचते समय कैमरे को इमारत की सीध में सीधा पकड़ना चाहिए क्योंकि कैमरे का कोण बदलने से उसकी विशेषता में अन्तर आ सकता है। पत्थरों पर बने डिज़ाइनों या नक्काशी की बारीकी को उभारने के लिए पीले या लाल फ़िल्टर का यथोचित उपयोग करना चाहिए। प्राय: इमारतों के फ़ोटोग्राफ़ तेज प्रकाश अथवा धूप में ही खींचे जाते हैं जिससे फ़ोटोग्राफ़ को उभारने वाली तथा उसको सीमाबद्ध करने वाली वस्तुएं चित्र में गहरी दिखाई देती हैं। परन्तु यदि मुख्य इमारत से सम्बन्धित वस्तुओं का भी यथार्थ चित्र बनाने के लिए छाया-प्रकाश फोकस डायफ्राम या एक्सपोज़र का समन्वय ठीक रखते हुए फ़ोटो खींचा जाये तो निश्चित ही सफलता मिल सकती है। फ़ोटो में गहराई तथा शॉर्पनैस पैदा करने के लिए शटर-स्पीड 1/50 तथा स्टॉप f/16 या f/22 का प्रयोग किया जा सकता है। व्हाइट एंगिल तथा लॉन्ग फोकस लैंसों का आवश्यकतानुसार उपयोग करना चाहिए। पैनक्रोमेटिक फ़िल्म तथा फ़ाइनग्रेन डेवेलपर का प्रयोग अच्छे दर्जे के चित्र बनाने में सहायक सिद्ध होता है।

चित्र-82

चित्र-83 स्पीड 1/125, स्टॉप f/22 फिल्म ओरवो (Orwo) 22° DIN

स्पोर्ट्स तथा स्पीड फ़ोटोग्राफ़ी (Sports and Speed Photography)

गतिमान वस्तुओं का स्थिर स्वरूप में फोटो खींचना प्रत्येक फ़ोटोग्राफ़र की स्वाभाविक इच्छा होती है। इस प्रकार के फोटो खींचते समय तत्कालीन परिस्थिति और विषय का स्वरूप तत्काल निश्चित करना पड़ता है। स्पीड फ़ोटोग्राफी के लिए सबसे महत्त्वपूर्ण बात शटर-स्पीड का सैट करना तथा कम्पोजीशन है।

खेल-कूद के फ़ोटो खीचना साधारण फ़ोटो खींचने की अपेक्षा एक कठिन विषय है। इसमें सर्वसाधारण पद्धति का एक्सपोज़र और विधि काम मे नहीं लाई जाती। सर्वप्रथम कैमरे और वस्तु के बीच में अन्तर का अनुमान लगाकर कैमरा सैट कर लेते हैं केवल शटर दबाने का ही काम बाकी रह जाता है। इच्छित वस्तु के सामने आते ही शटर दबा देना चाहिए।

गतिमान वस्तुओं तथा खेल-कूद के फोटो खीचने मे दक्षता प्राप्त करने के लिए यह नितान्त आवश्यक है कि गतिमान वस्तु की गति तथा खेल-कूद सम्बन्धी पूर्ण जानकारी हो। क्रिकेट, फुटबाल, हॉकी आदि खेलों में यह जानना आवश्यक है कि

किस समय का और कहां का चित्र खींचना महत्वपूर्ण हो सकता है। इसी प्रकार कुश्ती, मुक्केबाजी, दौड़ तथा उछाल आदि के फोटो खींचने में भी अनुभव और अभ्यास की आवश्यकता है।

वस्तुतः खेल-कूद तथा गतिमान वस्तुओं के फ़ोटो यदि स्पष्ट नहीं हैं तो वे बेकार हैं अतः इस सम्बन्ध में कुछ मुख्य बातें याद रखनी चाहिए :

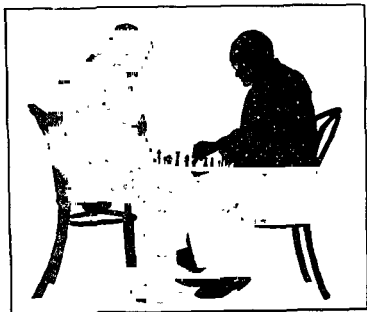
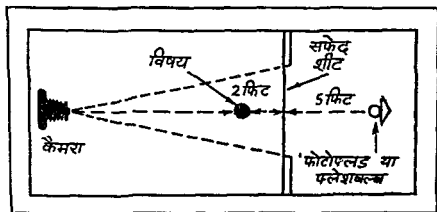
चित्र—84

व्यक्तियों, घोड़ों, साइकिलों, तथा मोटरों की दौड़ में शटर-स्पीड का अधिक होना नितान्त आवश्यक है। अतः तेज स्पीड फ़िल्म तथा अच्छे कैमरे का उपयोग करना चाहिए। फोकल-प्लेन शटर वाले कैमरे इस प्रकार की फ़ोटोग्राफ़ी में काफी सफल सिद्ध हुए हैं क्योंकि इनमें 1/1000 सं० या इससे भी अधिक शटर स्पीड की व्यवस्था होती है। जब शटर-स्पीड अधिक रखी जाए तो स्टॉप भी बड़ा रखना चाहिए। यदि विषय दूर है तो टैलीफ़ोटो या लॉंग फोकस लैंसों का उपयोग करना श्रेयस्कर है। प्रकाश पर्याप्त न होने पर आवश्यकतानुसार फ्लैश या इलैक्ट्रोनिक-फ्लैश का उपयोग किया जाता है।

छायाचित्र (Silhouettes)

छायाचित्र (सिलुएट्स) पर्याप्त प्रकाश में प्रकाश के विरुद्ध खींचे जाते है। सुबह या शाम को जब सूर्य क्षितिज पर हो तो सिलुएट फ़ोटो खींचने का अच्छा अवसर होता है।

इण्डोर छाया चित्र बनाने के लिए कृत्रिम प्रकाश का प्रयोग किया जा सकता है। घर के भीतर या स्टूडियो में किसी खुले दरवाज पर सफ़ेद परदा डाल दें। पर्दे के पीछे कृत्रिम प्रकाश की व्यवस्था करनी चाहिए। कृत्रिम प्रकाश के लिए

फ़ोटोफ्लड या फ्लैश लाइट का उपयोग किया जा सकता है। लाइट परदे से पाँच फीट दूर होनी चाहिए। परदे से दो फीट आगे विषय को रखा जाता है। इस तरह की व्यवस्था करके आप सिलुएट फ़ोटोग्राफ खींच सकते हैं। सिलुएट्स को कॉन्ट्रास्टी हार्ड पेपर पर प्रिण्ट करना चाहिए।

चित्र-85 छाया चित्र (Silhouettes)

चित्र-86 इन्डोर छाया चित्र (Silhouettes) बनाना

चमत्कृतिदर्शक (ट्रिक) फ़ोटो

इस प्रकार की फ़ोटोग्राफी में बहुत ही सफल प्रयत्न हो चुके हैं। असम्भाव्य और चमत्कारपूर्ण फ़ोटो खींचने के लिए तकनीकी जानकारी के अतिरिक्त काफी अभ्यास की भी जरूरत होती है। प्रायः चलचित्रों में इस प्रकार की फ़ोटोग्राफी देखने को मिलती है। निगेटिव से प्रिण्ट या इन्लार्जमेंण्ट बनाते समय कुछ युक्ति-प्रयुक्तियों द्वारा आश्चर्यजनक फ़ोटो बनाए जा सकते हैं। दो या दो से अधिक निगेटिवों से प्रकाश पर नियन्त्रण करके काफी फ़ोटो बनाए जा सकते हैं, जिन्हे देखकर आश्चर्य होता है।

एन्लार्जमेंण्ट करते समय ईज़ल (Easel) को यदि समतल न रखकर ऊँचा-नीचा रखा जाता है तो कार्टून चित्र बन जाते हैं। इस ट्रिक को ईज़ल डिस्टोर्शन (Easel-distortion) कहते हैं। इसके अतिरिक्त ईज़ल पर टेक्स्चर स्क्रीन तथा टेक्स्चर ग्लास रखकर भी चमत्कारपूर्ण चित्र बनाए जा सकते हैं।

इस प्रकार के वह चित्र जो सीधे ही फिल्म पर खीचे जाते हैं अधिक महत्त्वपूर्ण होते हैं। प्रकाश छाया तथा विषय और कैमरे की सैटिंग द्वारा तरह-तरह के आश्चर्यजनक फ़ोटों खींचे जा सकते हैं।

यदि चित्र में मनुष्य का खुला हुआ मुंह शरीर की तुलना में बहुत बड़ा दिखाना हो तो गर्दन ऊपर उठाकर देखने वाले व्यक्ति का उसके सिर के ऊपर से किसी ऊँचे स्थान पर खड़े होकर फ़ोटों खीचना चाहिए। इस ट्रिक से लम्बे व्यक्तियों का भी बौनों जैसा चित्र खींचा जा सकता है।

एक फ़ोटो में एक ही व्यक्ति के दो या दो से अधिक फ़ोटो खीचने के लिए काली पृष्ठभूमि का सहारा लिया जाता है। कैमरे को स्टैंड पर फिट करके 'व्यू फाइण्डर' में पृष्ठभूमि को देख लिया जाता है। व्यू फाइण्डर में जितनी पृष्ठभूमि दिखाई दे रही हो उसी में दो या तीन व्यक्तियों को खड़ा करने या बैठाने की व्यवस्था करनी चाहिए। एक ही निगेटिव में एक ही व्यक्ति के दो, तीन या अधिक अलग-अलग पोज़ में फ़ोटो खीचने के लिए पृष्ठभूमि को नाप लेना चाहिए। पहले एक स्थान से व्यक्ति का फ़ोटो खींचना चाहिए इसके बाद बगैर फिल्म बदले उसी व्यक्ति के स्थान बदल-बदल कर अलग-अलग पोज़ में फोटो खींचते जाइए। इस प्रकार खीचे गए फ़ोटों में बैक ग्राउण्ड काली आती है। यदि पृष्ठभूमि (बैक ग्राउण्ड) की वस्तुएं भी फ़ोटो में लेनी हों तो अंधेरे में रात के समय रिफ्लैक्टर द्वारा प्रकाश का नियंत्रण किया जाता है। प्रकाश उसी भाग पर पड़ना चाहिए जिसका फ़ोटो खींचा जा रहा है। दूसरा एक्स्पोज़ करते समय पहले एक्सपोज़ किए गए भाग पर प्रकाश नहीं पड़ना चाहिए। इस प्रकार आवश्यकतानुसार एक व्यक्ति के अलग-अलग पोज़ में एक ही फ़ोटो में कई फ़ोटो खीचे जा सकते हैं। ऐसे फ़ोटो देखने से बड़ा आश्चर्य होता है कि एक ही व्यक्ति एक ही फ़ोटो में कई स्थानों पर अलग-अलग पोज़ में कैसे दिखाई दे रहा है।

8

आठवां दिन

प्रोसेसिंग निगेटिव मेटीरियल्स

(PROCESSING NEGATIVE MATERIALS

आज हम उन्ही प्रयोगात्मक सिद्धान्तों का वर्णन करेंगे जो सैन्सिटिव मेटीरियल्स की प्रोसेसिंग के लिए आवश्यक हैं। हकीकत यह है कि प्रोसेसिंग का सही तरीका जाने बगैर फ़ोटोग्राफी में सफलता प्राप्त नही की जा सकती। सैन्सीटिव मेटीरियल्स की प्रोसेसिंग में कुछ ऐसी गलतियां हो जाती हैं जिन पर हम ध्यान नही देते और ऐसी कठिनाइयां भी पैदा हो जाती है जिनको दूर करना असम्भव मालूम होता है। यदि आप इस अध्याय को ध्यानपूर्वक पढ़ेंगे तो अवश्य ही आपको अपने कार्य पर विश्वास होगा।

डार्करूम या अंधेरा कमरा (The Darkroom)

फ़ोटोग्राफ़ी में सैन्सीटिव मेटीरियल्स की प्रोसेसिंग के लिए एक डार्करूम का होना जरूरी है। डार्करूम के लिए यह आवश्यक है कि वह ऐसी जगह हो जहां किसी किस्म का भी प्रकाश न आता हो। कई खिड़कियो और दरवाज़े वाले कमरे का डार्करूम के लिए प्रयोग करना उचित नही है। डार्करूम बनाते समय एक बात का अवश्य ध्यान रखिए कि उसमें बाहर से आते हुए प्रकाश को रोकने के साधन हों। यदि झिरियों से प्रकाश आने की सम्भावना हो तो उनमे काला कागज चिपका देना चाहिए। बाहर से आते या जाते समय प्रकाश अन्दर न आ सके इसलिए मुख्य दरवाजे पर दो परदे डालना सुविधाजनक होता है।

डार्करूम मे सब चीजो को एक साथ रखना उचित नही है, इसलिए डार्करूम को दो भागो में बांट लेना चाहिए। एक भाग मे प्रिंटिंग मशीन तथा एन्लार्जर एक बेंच पर रखिए। उसके ऊपर एक अलमारी मे सैन्सीटिव मैंटीरियल्स (फिल्म, प्लेट, पेपर इत्यादि) रखने की व्यवस्था कीजिए। थोड़ी जगह छोड़कर दूसरे भाग में एक बेंच पर टैंक, ट्रे आदि तथा ऊपर की अलमारी में कैमीकल्स रखने चाहिए। डार्करूम में पानी के लिए नल भी होना चाहिए ताकि धुलाई करने में बाहर जाने की आवश्यकता न पड़े।

चमत्कृतिदर्शक (ट्रिक) फ़ोटो खींचने के लिए कुछ विशेष प्रकार के लेंस भी उपलब्ध हो सकते हैं। इन लेंसों में मल्टी-इमेज लेंस (प्रिज्म) तथा स्टार लेंस मुख्य हैं। इनको कैमरे के लेंस के आगे लगा लिया जाता है। मल्टी-इमेज लेंस से फ़िल्म पर प्रायः पांच प्रतिबिम्ब बनते हैं, बीच का प्रतिबिंब स्पष्ट होता है तथा चारों ओर के प्रतिबिंब कुछ धुंधले होते हैं। स्टार लेंस से विषय में जहां हाइलाइट होती है वहां चित्र में स्टार (सितारे) बन जाते हैं।

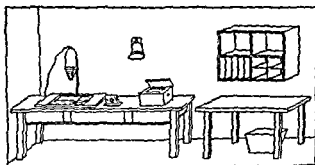
चित्र-87

ऐसे फ़ोटो खींचने के लिए स्लो स्पीड फ़िल्मों का उपयोग अधिक सफल सिद्ध होता है।

आकाश में बिजली के चमकने का चित्र खींचने के लिए कैमरे का लेंस आकाश की ओर कर दीजिए। फोकस अनन्त (∞) का करके शटर खोल दीजिए। अन्धकार होने के कारण फ़िल्म एक्सपोज़ नहीं होगी। जैसे ही बिजली चमके शटर बन्द कर दीजिए।

चित्र—88

डार्करूम के लिए प्रकाश (Illumination of the Darkroom)

पूर्ण अन्धकार में कार्य करना कठिन है, इच्छित परिणाम के लिए थोड़े प्रकाश का होना जरूरी है। डार्करूम में ऐसे प्रकाश का उपयोग किया जाता है जिसमें सैन्सीटिव मैटीरियल्स प्रभावित नहीं होता। पॉजिटिव प्रिंटिंग तथा एन्लार्जिंग में लाल प्रकाश का उपयोग किया जाता है। परन्तु पैनक्रोमेटिक मैटीरियल्स के लिए लाल

चित्र-89 डाकरूम

प्रकाश का उपयोग नही किया जा सकता। फोटो खींचने के लिए प्रयुक्त होने वाली फिल्में पैनक्रोमेटिक होती हैं, ये सभी रंगों के प्रकाश में खराब हो जाती हैं। अतः इनको पूर्णतः अन्धकार मे डेवेलप किया जाता है। विशेष कार्य के लिए गहरी हरी (Dark green) सेफलाइट का प्रयोग दो फीट दूर से किया जा सकता है।

गेविनैक (Gevinac) डार्करूम सेफलाइट स्क्रीन्स

नं०	रंग	सैन्सीटिव मैटीरियल्स
L 501	पीला	लिपमैन इमल्शन्स तथा रिडेक्स
L 552	नारंगी	कॉन्टैक्ट पेपर्स
L 611	हल्का लाल	नॉन-कलर सैन्सीटाइज्ड इमल्शन्स
L 612	लाल	नॉन-कलर सैन्सीटाइज्ड इमल्शन्स
L 652	गहरा लाल	ऑर्थोक्रोमेटिक इमल्शन्स
X 535	गहरा हरा	पैनक्रोमेटिक इमल्शन्स
X 572	पीला-हरा	एन्लार्जिंग पेपर्स
X 592	गहरा पीला	'गेवाकलर' पॉजिटिव फिल्म तथा गेवाकलर पेपर
D 2	गहरा पीला	'गेवाकलर' पॉजिटिव फिल्म तथा गेवाकलर पेपर केवल 15-वाट के सोडियम लैम्प के साथ उपयोग

सैन्सीटिव मैटीरियल्स के लिए डार्करूम में जिन लाइटों का प्रयोग किया जाता है। उनको सेफलाइट स्क्रीन्स कहते हैं इनमें 15 वॉट का बल्ब लगाया जाता है।

विभिन्न इमलशनों के लिए डार्करूम लैम्पस में विभिन्न रंगों की सेफलाइट स्क्रीन्स प्रयुक्त की जाती हैं।

प्रोसेसिंग सम्बन्धी सभी सामान डार्करूम में होना चाहिए ताकि आवश्यकता पड़ने पर बाहर जाने की जरूरत न पड़े। ट्रे, टैंक, चिमटियाँ (Tongs), थर्मामीटर, घड़ी (clock) कैंची इत्यादि सभी आवश्यक सामान अपनी जगह पर रखा रहना चाहिए।

प्रोसेसिंग (Processing)

प्रोसेसिंग की रूप रेखा : यदि आप फिल्मों तथा प्लेटों की उत्तम डेवेलपिंग करना चाहते हैं तो एक्सपोजर के बाद जहां तक जल्दी सम्भव हो सके डेवेलपिंग कर लेनी चाहिए। जैसे-जैसे समय गुजरता जाता है सैन्सीटिव लेयर का एक्सपोज्ड भाग अनएक्सपोज्ड भाग को प्रभावित करता जाता है और यही प्रभाव फोग का कारण बन सकता है।

एक्सपोज की हुई फिल्म या प्लेट को सिलाइड में छोड देना उचित नहीं है। यदि डेवेलपिंग कुछ समय बाद करना हो तो फिल्म या प्लेट को काले कागज में लपेट-कर डिब्बे में बन्द कर देना चाहिए। फिल्म या प्लेट को आपस में रगड़ने से बचाना चाहिए। जब कभी फिल्मों या प्लेटों को एक साथ रखना हो तो उनकी इमल्शन साइड दूसरी इमल्शन साइड से मिलाकर रखिये। इस बात का ध्यान रखिये कि आपकी उंगलियां इमल्शन से छूने न पायें क्योंकि हाथ का पसीना इमल्शन पर क्रिया कर सकता है।

प्रोसेसिंग करने से पूर्व प्रोसेसिंग सम्बन्धी सभी सामान अपनी जगह पर तैयार रखना चाहिए, डेवेलपर तथा फिक्सर की जाँच करना भी जरूरी है।

प्रोटेक्टिव रेपर (Protective wrapper) को सावधानीपूर्वक अलग करके फ़िल्म या प्लेट को डेवेलपर में इस प्रकार डालना चाहिए कि इमल्शन साइड ऊपर की ओर रहे। फ़िल्म या प्लेट को डेवेलपर में पूर्णतया डुबाना चाहिए। एक्सपोजर ठीक होने पर प्रतिबिम्ब धीरे-धीरे समान रूप से उभरता है।

प्रोसेसिंग करते समय सर्वप्रथम हाइलाइट्स तथा फिर मध्यवर्ती टोन डेवेलप होती है। फिल्म या प्लेट पर डेवेलपर का प्रभाव देखने के लिए लगभग चार मिनट पश्चात् सेफलाइट (Safe light) का उपयोग किया जा सकता है। जब फिल्म या प्लेट के पिछले भाग पर प्रतिबिम्ब झलकने लगे तो समझना चाहिए कि डेवेलपमैण्ट पूर्ण हो चुका है।

डेवेलपिंग के पश्चात् स्टॉप बाथ (पानी) का उपयोग करके लगभग 10 मिनट तक फ़िल्म या प्लेट को फिक्सर में फिक्स करना चाहिए। यदि फिल्म या प्लेट मे

दूधियापन पूर्णतया समाप्त हो गया है और वह ट्रान्सपैरेन्ट हो गई है तो समझना चाहिए कि फिक्सिंग ठीक हो चुकी है। अब डार्करूम का सफेद प्रकाश जलाया जा सकता है।

फिक्सिंग हो जाने पर फिल्म या प्लेट की बहते पानी (Running water) में 30 मिनट तक धुलाई करनी चाहिए। यदि बहता पानी उपलब्ध न हो सके तो कम से कम 12 बार 10 मिनट के अन्तर से पानी बदलकर धुलाई की जा सकती है। शीघ्र धुलाई के लिए पहले पानी में एसिटिक एसिड का प्रयुक्त करके अन्त में पानी से धुलाई करनी चाहिए।

फिल्म या प्लेट की धुलाई हो जाने पर उसे ऐसी जगह सुखाने के लिए रखना चाहिए जहां वायु धूल रहित हो, वायु में नमी न हो तथा तापमान भी 120° F से अधिक न हो। रैपिड ड्राइंग के लिए फ़िल्म या प्लेट को दो मिनट मिथाइल अल्कोहल में डुबोकर सुखाना चाहिए।

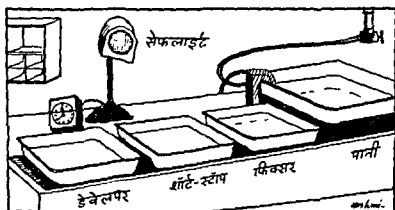
डेवेलपमैण्ट की विधियां (Methods of Development)

फिल्मों तथा प्लेटों को डेवेलप करने की दो मुख्य विधियाँ है :

A—ट्रे अथवा डिश डेवेलपमैण्ट (Tray or Dish Development)।

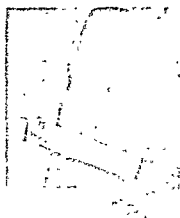
B—टेक डेवेलपमैण्ट (Tank Development)।

A ट्रे अथवा डिश डेवेलपमैण्ट : इस विधि का प्रयोग रोल फिल्म, शीट फिल्म तथा प्लेट की डेवेलपिंग में किया जाता है। डिश डेवेलपमैण्ट में एक सुविधा यह होती है कि इसमें सेफलाइट द्वारा प्रतिबिम्ब को देखा जा सकता है तथा विशेष हालत में उत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए कुछ परिवर्तन भी किये जा सकते है।

इस विधि में मुख्य रूप से चार डिशों का उपयोग किया जाता है। डार्करूम वर्क-टेबिल पर इनकी सैटिंग इस प्रकार की जाती है कि डेवेलपिंग में सुविधा हो।

चित्र-90 डार्करूम वर्क-टेबिल पर डिशों की सैटिंग

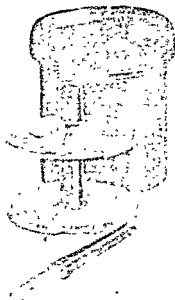
पहली डिश में डेवेलपर, दूसरी मे साफ पानी (स्टॉप बाथ), तीसरी में फिक्सर रखा जाता है। चौथी डिश धुलाई के लिए होती है इसमें पानी का पाइप लगा दिया जाता है ताकि धुलाई अच्छी तरह से हो सके।

सेफलाइट के करीब क्लॉक या टाइमर रखना चाहिए ताकि डेवेलपिंग का समय देखा जा सके। पूर्णत: अंधेरे ही में एक्सपोज्ड फिल्म को खोला जाता है। प्रोटेक्टिव पेपर बैकिंग को सावधानीपूर्वक अलग करके रोल फिल्म के दोनो सिरो पर क्लिप (Clip) लगाकर फिल्म को पहले सादे पानी मे चित्रानुसार भिगोकर डेवेलपर में डेवेलप करना चाहिए। इसके अतिरिक्त रोल फिल्म को डेवेलपिंग का एक साधारण तरीका भी है। इसमें रोल फिल्म के किनारों पर क्लिप लगाने की जरूरत नही, फिल्म को पानी में डुबोकर रोल की हालत ही में डेवेलपर की डिश मे रखते है और फिल्म को एक ओर से खोलते जाते हैं तथा दूसरी ओर से लपेटते जाते है। इस तरीके मे फिल्म पर खरोंच लगने की सम्भावना अधिक होती है अत: इसमे सावधानी की जरूरत है।

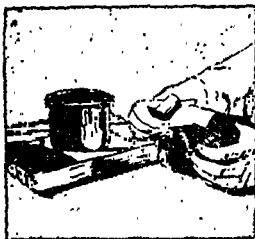
फिल्म की डेवेलपिंग के लिए रिकमण्डेड डेवेलपर का ही प्रयोग करना उचित होता है। प्राय: डेवेलपर का तापमान 68° F (20° C) रखा जाता है। डेवेलपमेंट का समय फार्मूले के अनुसार रखना चाहिए। फिक्सिंग मे लगभग 10 मिनट का समय लगता है।फिक्सिंग के पश्चात् फिल्म को पानी से अच्छी तरह धुलाई होनी चाहिए। धुलाई के पश्चात् फिल्म को धूलरहित स्थान पर सुखाना चाहिए।

चित्र—91 (a) डार्करूम में रोल फ़िल्म को खोलना

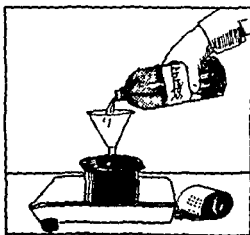
चित्र-92 (b) डेवेलपिंग से पूर्व फ़िल्म को सादे पानी से भिगोना

शीट फिल्म तथा प्लेट की डेवेलपिंग अधिक सुविधाजनक होती है। इनकी डेवेलपिंग में एक बात का ध्यान रखें कि फिल्म या प्लेट की इमल्शन लेयर ऊपर रहनी चाहिए। डेवेलपमेंट के समय डिश को हिलाते रहना भी जरूरी है।

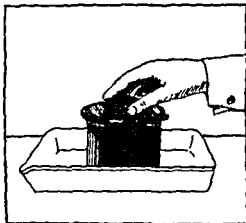
B. **टैंक डेवेलपमैण्ट :** रोल फिल्म की डेवेलपिंग के लिए छोटे डेवेलपिंग टैंक बहुत लोकप्रिय हुए हैं। यह प्रायः हार्ड काले प्लास्टिक के बने होते हैं तथा इनमे बाहर का प्रकाश नही पहुंच पाता। आमतौर से साधारण टैंक में एक प्लास्टिक का स्पाइरल (Spiral) होता है इसी पर फिल्म लोड की जाती है। स्पाइरल को टैंक में

चित्र-93 डेवेलपिंग टैंक

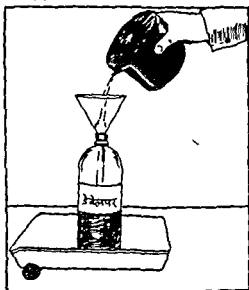
रख कर बन्द कर दिया जाता है। स्पाइरल पर फिल्म की लोडिंग पूर्णतया अन्धकार में की जाती है। लोडिंग के पश्चात् प्रोसेसिंग प्रकाश में की जा सकती है। शौकिया फोटोग्राफरो के लिए यह टैंक बहुत सुविधाजनक होते हैं क्योंकि प्रोसेसिंग के समय उनको डार्करूम में बन्द होने की जरूरत नही होती। टैंक डेवेलपमैण्ट में फिल्म पर खरोंच या उगलियो के निशान पड़ने का डर भी नही रहता।

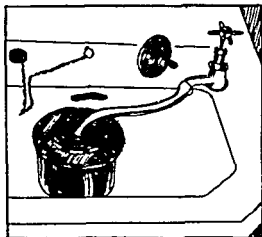
1. **स्पाइरल पर फिल्म की लोडिंग :**—यह कार्य डार्करूम में किया जाता है। सर्व प्रथम फिल्म को प्रोटेक्टिंग पेपर से अलग करना चाहिए। टैंक को एक ट्रे में रखकर फिल्म को स्पाइरल पर लोड किया जाता है। एक बात विशेष रूप से ध्यान में रखनी चाहिए कि लोडिंग के समय उंगलियां फिल्म के बीच मे न लगने पायें उंगलियों का पसीना इमल्शन से क्रिया करके उस पर निशान डाल सकता है। लोडिंग के पश्चात् स्पाइरल को टैंक में रखकर ढकना बन्द कर देना चाहिए। ढकना बन्द हो जाने के बाद टैंक को प्रकाश में लाया जा सकता है।

चित्र-94 स्पाइरल पर फ़िल्म लपेटना

2. **टैंक में डेवेलपर डालना :** टैंक में डेवेलपमैण्ट के लिए उपयुक्त डेवेलपर का ही प्रयोग करना चाहिए। रिकमण्डेड डेवेलपर अथवा फिल्म के स्वभाव को देखते हुये किसी भी स्टैण्डर्ड डेवेलपर का प्रयोग किया जा सकता है। फॉर्मूले के अनुसार डेवेलपर का तापमान सैट करना भी जरूरी है क्योंकि तापमान का डेवेलपिंग पर बहुत प्रभाव पड़ता है। कम तापमान होने पर फिल्म अण्डर तथा अधिक होने पर ओवर डेवेलप हो सकती है। तापमान आवश्यकतानुसार सैट करने केलिए बर्फ (गर्मी में) या गरम पानी (सर्दी में) का उपयोग किया जा सकता है। डेवेलपर का थर्मामीटर से तापमान देखकर उसे टेंक में फनल द्वारा ऊपर तक भर देना चाहिए।

चित्र-95 टंक में डेवेलपर भरना

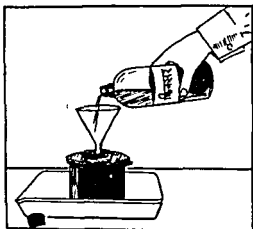
3. **स्पाइरल को नॉब द्वारा घुमाना :** जैसे ही डेवेलपर से टंक भर जाये, टाइमर (घड़ी) में समय देख लेना जरूरी है। डेवेलपर की फिल्म पर तुरन्त क्रिया शुरू हो

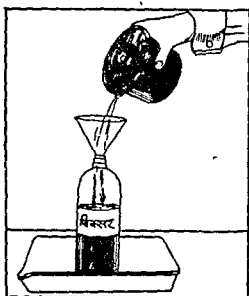
जाती है अतः समय देखने में देर करने से डेवेलपमेंण्ट का समय बढने के कारण परिणाम में अन्तर पड़ सकता है। समय नोट करने के पश्चात् स्पाइरल को घुमाना जरूरी होता है ताकि फिल्म पर डेवेलपर की समान रूप से क्रिया होती रहे। स्पाइरल घुमाने के लिए टैंक के ऊपर लगी नॉब को थोड़े-थोड़े समय के बाद घुमाते रहते हैं।

चित्र-96 नॉब द्वारा स्पाइरल को घुमाना

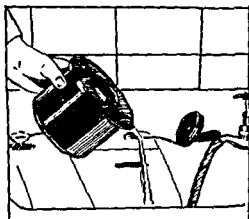
4 **टैंक से डेवेलपर निकालना** :—फार्मूले के अनुसार जब डेवेलपमेंण्ट का समय पूर्ण हो जाये तो टैंक से डेवेलपर को निकाल दिया जाता है। डेवेलपर निकालने के लिए टैंक के ढकने को खोलने की आवश्यकता नही होती, टैंक को उल्टा करके तामाम डेवेलपर निकाल देना चाहिए।

चित्र-97 टैंक से डेवेलपर निकालना

5. रिंजिंग : टैंक का डेवेलपर निकालने के पश्चात् उसमें सादा पानी भरा जाता है ताकि फिल्म पर डेवेलपर का प्रभाव समाप्त हो जाये, पानी स्टॉप बॉथ का

चित्र-98 रिंजिंग

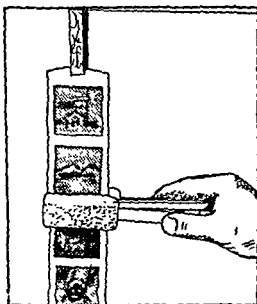
कार्य करता है। स्पाइरल नॉव को घुमाते रहना चाहिए। लगभग एक मिनट के बाद टैंक का पानी उलटा करके निकाल दिया जाता है।

6. टैंक में फिक्सर भरना :—टैंक का पानी निकाल कर उसमें ताजा बना हुआ या फिल्टर किया हुआ फिक्सर फनल द्वारा भर देना चाहिए। फिक्सर की क्रिया भी फिल्म पर तुरन्त शुरू हो जाती है अतः टाइमर में समय देखने में देर नहीं करनी चाहिए। फिक्सिंग में यदि 10 मिनट से अधिक भी लग जायें तो चिन्ता की बात नहीं। फिक्सिंग के दौरान स्पाइरल नॉव को हर दो मिनट बाद घुमा देना चाहिए।

चित्र-99 टैंक में फिक्सर भरना

7. टैंक से फिक्सर निकालना :—फिल्म की फिक्सिंग का समय प्रायः 10 मिनट होता है। अतः 10 मिनट पूरे होने पर फिक्सर को टैंक से निकाल देना चाहिए।

चित्र-100 टैंक से फिक्सर निकालना

8. फिल्म की धुलाई :—फिक्सर निकालने के बाद टैंक का ढकना खोलकर उसे पानी के नल के नीचे धुलाई के लिए रख दीजिये। पानी के तापमान को देख लेना चाहिए, यदि पानी का तापमान अधिक है तो फिल्म के मेल्ट होने की संभावना

चित्र-101 पानी से फिल्म की धुलाई

होती है। ठंडे पानी मे फिल्म की धुलाई लगभग 30 मिनट तक करनी चाहिए। यदि फिल्म के मैल्ट होने की सम्भावना हो तो हार्डनर सोल्यूशन में फिल्म को एक से तीन मिनट तक रखना चाहिए। प्राय: यह हार्डनर सोडियम सल्फाइट, एसिटिक एसिड तथा पोटेशियम एलम को पानी में घोलकर बनाया जाता है।

9, फ़िल्म को सुखाने के लिए लटकाना :—फिल्म की धुलाई हो जाने पर स्पाइरल को टैंक से बाहर निकाल कर फिल्म को सावधानीपूर्वक निकाल लेना

चित्र-102 स्पंज द्वारा फिल्म का पानी सुखाना

चाहिए। स्पाइरल से फिल्म निकालते समय फिल्म को हमेशा किनारे से पकड़ना चाहिए। फिल्म के दोनों किनारों पर क्लिप लगाकर उसे किसी धूलरहित स्थान पर लटका दीजिये। लटकी हुई गीली फिल्म पर आपको पानी की बूंदें दिखाई देंगी, इनको निगेटिव स्पंज सैण्डविच (Negative sponge sandwich) से सावधानी से हटा दीजिए। फिल्म को अच्छी तरह सूखने दीजिये। फिल्म जब अच्छी तरह सूख जाये तो उसको निगेटिव साईज़ में काटकर लिफाफे मे रखना चाहिए।

निगेटिव्स में दोष (Faults in Negatives)

कुछ निगेटिव तकनीकी तौर पर ठीक नही होते उनमें कुछ ऐसे दोष होते हैं जिनके कारण उनसे संतोषजनक प्रिण्ट नहीं बनाये जा सकते। यह दोष फ़ोटोग्राफ़ी मे सही जानकारी न होने के कारण ही उत्पन्न होते है। यदि कार्य विधिपूर्वक तथा सावधानी से किया जाये तो निगेटिव को इन दोषो से बचाया जा सकता है। आमतौर से जो दोष निगेटिव्स मे पाये जाते हैं उनके कारण, प्रतिबन्ध तथा उपचार यहाँ दिये जा रहे है :

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy)
1. निगेटिव में दूधियापन (Milky appearance)	फिल्म का पूर्णतया फिक्स न होना। अथवा पानी का अधिक कठोर होना।	फ़िल्म को ताज़े फिक्सर में फिक्स किया जाये। 2% नमक के अम्ल (Hcl) के घोल मे डुबा कर पुनः फिक्सेशन करें।
2. फोगी निगेटिव तथा फोग मे छोटे-छोटे सफेद धब्बे।	डेट एक्सपायर्ड फिल्म	फिल्म को उपयोग करने से पूर्व उसकी एक्सपायरी तिथि देख लेनी चाहिए, डेट एक्सपायर्ड फिल्म का उपयोग न किया जाये।
3 फिल्म पर छोटे क्लियर डोट्स (Pinholes)	इमल्शन पर धूल के कण। स्टॉप-बाथ में एसिटिक एसिड की एल्कली से प्रतिक्रिया के कारण कार्बन-डाई ऑक्साइड के बुलबुलो-का इमल्शन पर प्रभाव। स्टॉप-बॉथ का अधिक स्ट्राग होना।	डार्क स्लाइड की धूल को साफ कर देना चाहिए। सोल्यूशन फार्मूले के अनुसार विधिपूर्वक बनाना चाहिए। उपचार : निगेटिव साफ्ट पेन्सिल से रिटच (Retouch) कर दीजिये या प्रिण्ट कर चाकू से स्क्रेपिंग करके फिनिंग करनी चाहिए।
4. निगेटिव पर जाली (Net Work) का बन जाना।	डेवेलपर में केमिकलों का ठीकढंग से न घुलना, डेवेलपमेण्ट के समय डेवेलपमेण्ट को न हिलाना, अथवा डेवेलपर में पानी की अधिक मात्रा होना।	डेवेलपर विधिपूर्वक बनाया जाये, डेवेलपमेण्ट के समय ट्रे को हिलाते रहना चाहिए ताकि फिल्म पर डेवेलपर समान रूप से क्रिया करता रहे।
5. सूखे निगेटिव पर साल्ट्स के बारीक रवों का जम जाना।	धुलाई पूर्णतया न होना। धुलाई ठीक से न होने पर हाइपो निगेटिव पर शेष रह जाता है।	फिल्म की धुलाई अच्छी तरह कीजिये। उपचार : पुनः अच्छी तरह धुलाई करना चाहिए।

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy).
6. छाया (Shadow) तथा डिटेल अच्छी होने पर भी निगेटिव का काफी हल्का (Thin) होना।	डेवेलपर का तापमान कम होना अथवा डेवेलपिंग समय कम होना।	डेवेलपमेण्ट के समय तापमान तथा समय का ध्यान रखना चाहिए। उपचार: निगेटिव को किसी उपयुक्त फार्मूले द्वारा इन्टेन्सिफाई कीजिये अथवा प्रिन्ट या एन्लार्जमेण्ट हार्ड पेपर पर बनाइये।
7. निगेटिव फोग्ड (नेचुरल कलर)	कई कारण हो सकते हैं: कैमरे में प्रकाश पहुँचना, अनसेफ डार्करूम लाइट। फ़िल्म बहुत पुरानी अथवा पैकिंग की खराबी डार्कस्लाइड में अधिक दिनों तक एक्सपोज्ड फ़िल्म का रखना।	कैमरे को चैक करके सभी सामान्य बातों का ध्यान रखना चाहिए। उपचार : फोगी निगेटिव ठीक नहीं हो सकते। लैंस हुड का उपयो करना चाहिए। लैंस तथा फिल्टर को साफ रखिये। फोटो खीचते समय लैंस पर सीधा प्रकाश न पड़ने दीजिये।
8. निगेटिव कुछ रिवर्ड पॉजिटिव की भाँति दिखना।	अनसेफ प्रकाश में अधिक देर तक डेवेलपमेण्ट अथवा अचानक डेवेलपमेण्ट के समय फ़िल्म पर हलका प्रकाश पड़ जाना।	डेवेलपमेण्ट विधिपूर्वक करना चाहिए। उपचार: कोई नहीं।
9. निगेटिव पर फोग की धारियाँ।	कैमरा, डार्क स्लाइड अथवा रेपर का लाइट-टाइट (Light-tight) न होना। शटर का पूर्णरूप से बन्द न होना। बैलोज में कहीं छिद्र का होना।	कैमरे को पूर्णरूप से चैक करना चाहिए। फिल्म की लोडिंग सावधानी से की जाये। उपचार: कुछ नहीं।

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy)
1. निगेटिव में दूधियापन (Milky appearance)	फिल्म का पूर्णतया फिक्स न होना। अथवा पानी का अधिक कठोरहोना।	फ़िल्म को ताज़े फिक्सर मे फिक्स किया जाये। 2%नमक के अम्ल (Hcl) के घोल मे डुबा कर पुनः फिक्सेशन करें।
2. फोगी निगेटिव तथा फोग में छोटे-छोटे सफेद धब्बे।	डेट एक्सपायर्ड फिल्म	फ़िल्म को उपयोग करने से पूर्व उसकी एक्सपायरी तिथि देख लेनी चाहिए, डेट एक्सपायर्ड फिल्म का उपयोग न किया जाये।
3. फिल्म पर छोटे क्लियर डोट्स (Pinholes)	इमल्शन पर धूल के कण। स्टॉप-बाथ में एसिटिक एसिड की एल्कली से प्रतिक्रिया के कारण कार्बन-डाई ऑक्साइड के बुलबुलों का इमल्शन पर प्रभाव। स्टॉप-बॉथ का अधिक स्ट्राग होना।	डार्क स्लाइड की धूल को साफ कर देना चाहिए। सोल्यूशन फॉर्मूले के अनुसार विधिपूर्वक बनाना चाहिए। उपचार : निगेटिव सापट पेंसिल से रिटच (Retouch) कर दीजिये या प्रिण्ट कर चाकू से स्क्रीपिंग करके फिनिंग करनी चाहिए।
4. निगेटिव पर जाली (Net Work) का बन जाना।	डेवेलपर में केमिकलों का ठीकढंग से न घुलना, डेवेलपमेंण्ट के समय डेवेलपमेंण्टकोन हिलाना, अथवा डेवेलपर में पानी की अधिक मात्रा होना।	डेवेलपर विधिपूर्वक बनाया जाये, डेवेलपमेंण्ट के समय ट्रे को हिलाते रहना चाहिए ताकि फिल्म पर डेवेलपर समान रूप से क्रिया करता रहे।
5. सूखे निगेटिव पर साल्ट्स के बारीक रवों का जम जाना।	धुलाई पूर्णतया न होना। धुलाई ठीक से न होने पर हाइपो निगेटिव पर शेष रह जाना है।	फिल्म की धुलाई अच्छी तरह कीजिये। उपचार : पुन अच्छी तरह धुलाई करना चाहिए।

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy).
6. छाया (Shadow) तथा डिटेल अच्छी होने पर भी निगेटिव का काफी हल्का (*Thin*) होना।	डेवेलपर का तापमान कम होना अथवा डेवेलपिंग समय कम होना।	डेवेलपमेंट के समय तापमान तथा समय का ध्यान रखना चाहिए। उपचार : निगेटिव को किसी उपयुक्त फार्मूले द्वारा इन्टेन्सिफाई कीजिये अथवा प्रिन्ट या एन्लार्जमेंट हार्ड पेपर पर बनाइये।
7. निगेटिव फोग्ड (नेचुरल कलर)	कई कारण हो सकते हैं: कैमरे में प्रकाश पहुँचना, अनसेफ डार्करूम लाइट। फिल्म बहुत पुरानी अथवा पैकिंग की खराबी डार्कस्लाइड में अधिक दिनों तक एक्सपोज्ड फ़िल्म का रखना।	कैमरे को चैक करके सभी सामान्य बातों का ध्यान रखना चाहिए। उपचार : फोगी निगेटिव ठीक नहीं हो सकते। लेंस हुड का उपयो करना चाहिए। लेंस तथा फिल्टर को साफ रखिये। फोटो खीचते समय लेंस पर सीधा प्रकाश न पड़ने दीजिये।
8. निगेटिव कुछ रिवर्स्ड पॉजिटिव की भाँति दिखना।	अनसेफ प्रकाश में अधिक देर तक डेवेलपमेंट अथवा अचानक डेवेलपमेंट के समय फिल्म पर हलका प्रकाश पड़ जाना।	डेवेलपमेंट विधिपूर्वक करना चाहिए। उपचार : कोई नहीं।
9. निगेटिव पर फोग की धारियाँ।	कैमरा, डार्क स्लाइड अथवा रेपर का लाइट-टाइट (Light-tight) न होना। शटर का पूर्णरूप से बन्द न होना। बेलोज में कहीं छिद्र का होना।	कैमरे को पूर्णरूप से चैक करना चाहिए। फिल्म की लोडिंग सावधानी से की जाये। उपचार : कुछ नहीं।

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy)
10. छोटे काले धब्बे ।	डेवेलपर में मिटॉल, हाइड्रोक्यूनॉन आदि कैमिकलों का पूर्णरूप से न घुलना । डार्कस्लाइड में पिन होल्स ।	डेवेलपर फॉर्मूले के अनुसार ठीक तरह से बनाकर फिल्टर करना चाहिए । डेवेलपिंग के समय डेवेलपर में कोई कैमिकल नहीं मिलाना चाहिए । डार्क स्लाइड की परीक्षा कर लेनी चाहिए । उपचार : प्रिन्ट पर रिटचिंग करके धब्बों को दूर किया जा सकता है ।
11. पीला फोग (Yellow Fogo	डेवेलपमेंट अधिक समय तक करना । फिक्सर में डेवेलपर का मिल जाना।	प्रोसेसिंग विधिपूर्वक करनी चाहिए। स्टॉप-बाथ का उपयोगकरना चाहिए । उपचार : विधिपूर्वक फिक्सिंग तथा वाशिंग के पश्चात् निगेटिव को 5 मिनट पोटेशियम-परमैंगनेट के सोल्यूशन 1:11,0001 में डाला जाये तत्पश्चात् 10% बाइसल्फाइट के सोल्यूशन से साफ करना चाहिए ।
12. निगेटिव का अधिक काला होना जिसपर भाग भी अधिक काला तथा छाया की अधिकता	ओवर एक्सपोज़र (Over Exposure) तथा ओवर-डेवेलप्ड (Over-developed)	डेवेलपमेंट समय से अधिक न कीजिये । उपचार : निगेटिव को फेरीसायनाइड (Ferricyanide) द्वारा हलका (Reduce) किया जा सकता है ।

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy)
13. निगेटिव पर कपड़ा जैसा बन जाना। (Reticulation)	अधिक एल्कली या एसिड के कारण। जिलेटिन अधिक फूल जाने के कारण। तापमान का अधिक होना।	फार्मूले के अनुसार प्रोसेसिंग करनी चाहिए। सोल्यूशन तथा धोने के पानी का तापमान 10°F. (4°%) रखना चाहिए। उपचार : कुछ नहीं।
14. निगेटिव पर जग (Rust) के धब्बे।	फ़िल्म को लटकाने में धातु (लोहे) की चुटकियों का उपयोग।	प्लास्टिक, स्टेनलैस या लकड़ी की चुटकियों का उपयोग करना चाहिए। उपचार : 5% ऑक्जेलिक एसिड (Oxalic acid) के सोल्यूशन से धब्बे साफ किये जा सकते हैं।
15. उंगली-छाप (finger Prints)	इमल्शन पर एक्सपोज से पहले या बाद में उंगलियों का लग जाना। प्रोसेसिंग के समय इमल्शन पर डेवेलपर या फिक्सर में लगी उंगलियों का लग जाना।	एक्स्पोज्ड फ़िल्मों की इमल्शन साइड आपस में मिला कर रखनी चाहिए। हाथों को सूखा तथा साफ रखना जरूरी है। फ़िल्मों को किनारों से पकड़ना चाहिए। उपचार : कुछ नही।
16. प्लेट के किनारों से इमल्शन का उखड़ जाना, इमल्शन का पिघल जाना।	डेवेलपर, फिक्सर अथवा पानी का अधिक गरम होना। सोल्युशन तथा धुलाई के पानी में एल्कली का ज्यादा होना। सोल्युशन तथा पानी के तापमान में अधिक अन्तर होना।	68°F (20°%) पर डेवेलपिंग या फिक्सिंग करनी चाहिए। सोल्युशन फार्मूले के अनुसार बनाये जायें। हार्डनर का उपयोग करना चाहिए। उपचार : कुछ नहीं।

दोष (Faults)	कारण (Cause)	प्रतिबन्ध तथा उपचार (Prevention and Remedy)
17. निगेटिव प्लेट तथा कॉन्ट्रास्ट में कमी; डेवेलपमैण्ट के बाद प्रतिबिम्ब शीघ्र हलका पड़ जाता है।	ओवर एक्सपोजर, डेवेलपर का तापमान अधिक होना।	डेवेलपर में 10%पोटेशियम ब्रोमाइड के सोल्युशन की कुछ बूंदें मिलानी चाहिए। उपचार : निगेटिव को इण्टेन्सिफाई कीजिए।
18. निगेटिव का पर्याप्त भाग हलका होना या कुछ भाग का डेवेलपमैण्ट न होना।	फ़िल्म का डेवेलपमैण्ट के समय डेवेलपर में समान रूप से न डूबना।	पर्याप्त डेवेलपर का उपयोग करना चाहिए। उपचार : कुछ नहीं।

9

नवां दिन

पॉज़िटिव बनाना

आप अपना निगेटिव बना चुके हैं। अब आप यह चाहेंगे कि विषय के निगेटिव का परिणाम देखें, क्योंकि केवल निगेटिव से कुछ पता नहीं चलता जब तक इससे एक पॉजिटिव न बनाया जाये।

निगेटिव से पॉजिटिव बनाने के लिए फ़ोटोग्राफिक पेपर की आवश्यकता होती है। इन पेपरों पर कॉन्टैक्ट प्रिण्ट अथवा एन्लार्जमेण्ट बनाये जाते है, कॉन्टैक्ट प्रिंटिंग तथा एन्लार्जिंग पेपरों में अन्तर होता है।

पॉजिटिव, निगेटिव का बिल्कुल उलटा होता है अर्थात् निगेटिव मे जो भाग काला होता है वह पॉजिटिव में सफ़ेद तथा सफेद भाग काला बनता है। निगेटिव से पॉजिटिव बनाने के लिए पेपर की इमल्शन साइड से निगेटिव की इमल्शन साइड को मिला कर फ्रेम में कसकर, निगेटिव साइड की ओर से सफ़ेद प्रकाश का एक्सपोज़ दिया जाता है। एक्सपोज़ देने से फ़ोटोग्राफ़िक पेपर पर एक अविकसित प्रतिबिम्ब (Latent image) बनता है। प्रोसेसिंग के बाद यह प्रतिबिम्ब देखने योग्य होता है, इसी को पॉजिटिव कहते हैं।

पॉजिटिव बनाने में बड़ी सावधानी की आवश्यकता होती है। निगेटिव से सही पॉजिटिव बनाने के लिए तकनीकी जानकारी के साथ-साथ अभ्यास की भी जरूरत है। निगेटिव के अनुसार उसके लिए उपयुक्त पेपर का उपयोग ही अच्छे पॉजिटिव बनाने मे सहायक हो सकता है।

मुख्यतः फ़ोटोग्राफिक पेपरों को तीन ग्रुप्स में बांटा गया है: सिल्वर ब्रोमाइड पेपर्स, सिल्वर क्लोराइड पेपर्स तथा क्लोरो ब्रोमाइड पपर्स।

सिल्वर ब्रोमाइड पेपर्स प्रकाश के लिए सबसे अधिक सैन्सीटिव होते हैं।

सिल्वर क्लोराइड पेपर्स प्रकाश के लिए सबसे कम सैन्सीटिव होते हैं।

क्लोरो ब्रोमाइड पेपरों पर सिल्वर ब्रोमाइड तथा सिल्वर क्लोराइड के मिश्रण का इमल्शन कोट किया जाता है। अतः इसकी सेंसिटिविटी दोनों साल्ट्स के अनुपात पर निर्भर होती है। सामान्यतः इन पेपरों की सेंसिटिविटी सिल्वर ब्रोमाइड पेपरों की अपेक्षा कम तथा सिल्वर क्लोराइड पेपरो की अपेक्षा अधिक होती है।

उपयुक्त क्लासीफिकेशन केवल विभिन्न इमल्शनों की सेंसिटिविटी जाहिर करता है, परन्तु विभिन्न कार्यों के लिए उपयुक्त पेपर्स आगे लिखी बातों पर निर्भर है :

1. इमल्शन का ग्रेडेशन (कॉन्ट्रास्ट) ।
2. प्रतिबिम्ब का रंग (Image colour) ।
3. सर्फेस ।
4. बेस कलर (Base colour) ।

प्राय: सभी प्रकार के निगेटिवों के लिए उपयुक्त सही ग्रेड के पेपर्स उपलब्ध हो सकते हैं। ब्लैक (Black) के अतिरिक्त ब्लू-ब्लैक, वार्म ब्लैक तथा डार्क ब्राउन टोन्स के पेपर्स भी आसानी से मिल सकते हैं।

फ़ोटोग्राफ़िक पेपर्स हार्ड, एक्स्ट्रा हार्ड, नार्मल, सॉफ्ट, वैरी साफ्ट तथा स्पेशल ग्रेड्स में उपलब्ध हो सकते हैं। कॉन्ट्रास्ट ग्रेड नम्बरों में भी लिखा जाता है जैसे : 0 *बहुत ही हार्ड निगेटिव्स के लिए, 1 हार्ड निगेटिव्स के लिए, 2 नार्मल* निगेटिव्स के लिए, 3 साफ्ट निगेटिव्स के लिए, 4 अधिक सॉफ्ट निगेटिव्स के लिए तथा 5 बहुत ही अधिक सॉफ्ट निगेटिव्स के लिए।

पेपर का उपयोग निगेटिव हलके या गहरे होने पर निर्भर हैं, परन्तु निम्न बातों को सैदव ध्यान में रखना चाहिए।

नार्मल निगेटिव के लिए नार्मल पेपर।
सॉफ्ट निगेटिव के लिए हार्ड पेपर।
हार्ड निगेटिव के लिए सॉफ्ट पेपर।
बहुत हार्ड निगेटिव के लिए एक्स्ट्रा साफ्ट पेपर।
वीक तथा बहुत ज्यादा साफ्ट निगेटिव के लिए एक्स्ट्रा हार्ड तथा अल्ट्रा हार्ड पेपर।

प्रिंटिंग तथा एन्लार्जिंग के लिए कई प्रकार के पेपर्स होते हैं। इनका उपयोग आवश्यकतानुसार किया जाता है। ये पेपर्स सिंगल-वेट तथा डबल-वेट मे होते हैं। इनकी सर्फेसेज (Surfaces) कई प्रकार की होती हैं। जिनमे ग्लोसी (Glossy), मैट (Matt), सेमी मैट (Semi-matt), सुपर मैट, सेमी ग्लोसी, लस्टर तथा सिल्क ग्रेन आदि मुख्य रूप से प्रयुक्त किए जाते हैं। पेपर सर्फेसेज सफ़ेद के अतिरिक्त क्रीम रंग मे भी उपलब्ध हो सकती है। इसका उपयोग विशेष उद्देश्य के लिए किया जाता है।

कॉन्टैक्ट प्रिंटिंग (Contact Printing)

कॉन्टैक्ट प्रिण्ट्स बनाने के लिए निम्न सामान की आवश्यकता होती है :

एक प्रिण्टिंग फ्रेम अथवा प्रिंटिंग बॉक्स।

चार फोटोग्राफिक डिशें (जो प्रिण्ट साइज से बड़ी हों) तथा चिमटियां (Tongs)।

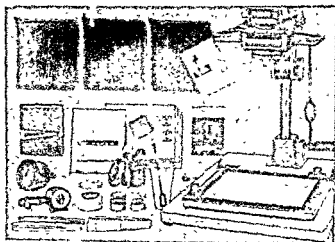
मेजरिंग ग्लास (Measuring glass)।

थर्मामीटर।

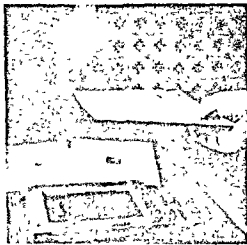
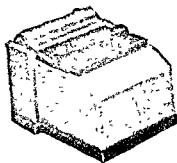
कॉन्टैक्ट पेपर्स के तीनों ग्रेड्स (नॉर्मल, हार्ड तथा साफ्ट) का एक-एक पैकिट।

सफेद मार्जिन के लिए प्रिन्टिंग मास्क। एक रोलर स्क्वीज (Roller Squeegee)।

ग्लेजिंग शीट (Ferrotype plate)। एक प्रिन्ट ट्रिमर (Print Trimmer)।

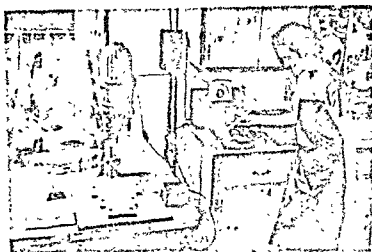
लाल सेफलाइट। डेवेलपर, फिक्सर तथा दूसरे आवश्यक कैमिकल्स।

चित्र-103 प्रोसेसिंग के लिए आवश्यक सामान

प्रिण्टिंग फ्रेम तथा प्रिण्टिंग बॉक्स : निगेटिव साइज़ में प्रिण्ट्स कॉण्टैक्ट विधि द्वारा बनाए जाते हैं। इसमें प्रिण्टिंग फ्रेम अथवा प्रिंटिंग बॉक्स का प्रयोग किया जाता है। प्रिंटिंग फ्रेम का उपयोग शौकिया फोटोग्राफर करते हैं क्योंकि उनको कम संख्या में प्रिण्ट्स बनाने होते हैं। प्रिंटिंग बॉक्स का प्रयोग व्यवसायी फोटोग्राफर करते हैं। यह अधिक सुविधाजनक होता है तथा इससे कम समय में अधिक प्रिण्ट्स बनाए जा सकते हैं।

प्रिंटिंग फ्रेम एक लकड़ी का फ्रेम होता है। जिसमें एक कांच तथा निगेटिव और पेपर को दबाने के लिए एक प्रेशर पैड (Pressure pad) होता है। जब किसी निगेटिव से प्रिण्ट बनाने होते हैं तो निगेटिव को काच पर रखते हैं। निगेटिव के ऊपर फोटोग्राफ़िक पेपर रखकर प्रेशर पैड द्वारा फ्रेम को बंद कर देते हैं। प्रिंटिंग करते समय निगेटिव की इमल्शन साइड पेपर की इमल्शन साइड से मिली होनी चाहिए। यह तमाम कार्य लाल सेफलाइट में किया जाता है। फ्रेम बन्द करके टेबिल-लैम्प द्वारा सफेद प्रकाश का एक्सपोज़र दिया जाता है। एक्सपोज़र के पश्चात् प्रोसेसिंग की जाती है।

चित्र-104 प्रिंण्टिग फ्रेम

चित्र-105 प्रिंण्टिग बॉक्स

प्रिण्टिग बॉक्स लकड़ी का होता है। इसकी ऊचाई एक से तीन फीट तथा चौड़ाई एक से डेढ फीट होती है। बॉक्स के भीतर निचले भाग में आवश्यकतानुसार बल्ब लगे होते हैं। ये बल्ब इस प्रकार लगाए जाते हैं कि निगेटिव पर प्रकाश समान रूप से पड़े। सफ़ेद प्रकाश के अतिरिक्त एक लाल सेफलाइट भी इसमें होती है जिसके द्वारा निगेटिव तथा पेपर की सही स्थिति देखी जा सकती है। बॉक्स के ऊपरी भाग मे प्रिण्टिग फ्रेम लगा होता है। इसमे निगेटिव तथा पेपर को दबाने के लिए मजबूत काच तथा प्रेशर पैंड लगा होता है। फ्रेम तथा बल्बों के मध्य दूधिया ग्लास (o pal glass) लगा होता है यह ग्लास प्रकाश को समान रूप से निगेटिव तक पहुँचाने में सहायक होता है। प्रकाश के नियन्त्रण के लिए बॉक्स के किनारे पर स्विच लगा होता है। इस स्विच से आवश्यकतानुसार एक्स्पोजर दिया जा मकता है।

प्रिण्ट बनाना (Making the print) : प्रिंट बनाने के लिए निगेटिव को प्रिण्टिंग फ्रेम या प्रिण्टिग बॉक्स के काच पर रखते है। इसके ऊपर फ़ोटोग्रफिक पेपर रखकर प्रेशर पैंड द्वारा अच्छी तरह दबाकर एक्सपोज़र देते हैं। फोटोग्राफिक पेपर और निगेटिव को दबाते समय इस बात का ध्यान रखना चाहिए कि निगेटिव तथा पेपर की इमल्शन साइड आपस में मिल जाए। निगेटिव की डल साइड इमल्शन साइड होती है परन्तु पेपर की चमकदार साइड इमल्शन साइड होती है। प्रिण्ट में सफ़ेद मार्जिन के लिए मास्क्स् (Masks) का उपयोग किया जाता है। यह काले कागज को काटकर बनाए जा सकते हैं। कांच पर निगेटिव रखते समय उसको साफ कर लेना चाहिए। निगेटिव तथा कांच पर धूल के कण नही होने चाहिए। ये धूल के कण प्रिण्ट्स पर सफेद स्पॉट्स उत्पन्न कर देते हैं।

टैस्ट एक्सपोज़र (Test Exposure) : फाइनल प्रिंट एक्सपोज़र करने से पूर्व उत्तम परिणाम हासिल करने के लिए कुछ टैस्ट एक्स्पोज़र ले लेने चाहिए,

चित्र-106 डार्करूम में डेवेलपिंग करते हुए

इसके लिए फोटोग्राफिक पेपर की लगभग एक इंच चौडी कुछ पट्टियाँ (Storips) काट ली जाती हैं। इनमे से पट्टी को निगेटिव के महत्त्वपूर्ण भाग पर रखकर ट्राइल एक्सपोजर देना चाहिए। पट्टी का नार्मल डेवेलपमेंट करके परिणाम देखना चाहिए। यदि परिणाम संतोषजनक न हो तो दूसरी पट्टी का आवश्यकतानुसार एक्सपोजर घटा या बढा दिया जाता है। कॉन्ट्राट की इच्छित डिगरी हेतु विभिन्न ग्रेड्स के पेपर की टेस्ट स्ट्रिप्स ली जा सकती है।

डेवेलपमैण्ट तकनीक (Development Technique) : जैसा कि पहले बताया जा चुका है कि वर्क-टेबिल पर तीन डिशों (dishes) की आवश्यकता होती है। चौथी डिश प्रिण्ट्स को धुलाई के लिए प्रयुक्त की जा सकती है। पहली डिश में डेवेलपर, दूसरी में सादा पानी (स्टॉप बाथ) तथा तीसरी मे फिक्सर रखा जाता है। डेवेलपमैण्ट की स्थिति जानने के लिए लाल सेफलाइट की व्यवस्था भी होनी चाहिए।

एक्सपोजिग के बाद प्रिण्ट को डेवेलपर में डाला जाता है। प्रिण्ट को डेवेलपर मे एक साथ पूर्ण रूप मे डुबाना चाहिए ताकि प्रतिबिम्ब एक साथ उभरे। यदि प्रिण्ट पर डेवेलपर समान रूप से क्रिया नही करेगा तो प्रतिबिम्ब मे धब्बे पड़ जाएँगे। डेवेलपर की प्रिण्ट पर समान रूप से क्रिया कराने के लिए डिश को हिलाते रहना चाहिए। यदि डेवेलपर में बुलबुले उत्पन्न हो जायें और डेवेलपर की प्रिण्ट पर क्रिया ठीक तरह न हो रही हो तो डेवेलपर में कुछ बूदें वेटिंग-एजेण्ट (Wetting agent) की मिला लेनी चाहिएं। प्रिण्ट पर प्रतिबिम्ब का उभरना पेपर तथा डेवेलपर पर निर्भर है। डेवेलपर के अधिक तापयुक्त होने पर प्रतिबिम्ब जल्दी तथा कम होने पर

देर में उभरता है। साधारण स्थिति में कॉन्टैक्ट पेपर पर 15-20 सैकिण्ड तथा ब्रोमाइड पेपर पर 30-40 सैकिण्ड मे प्रतिबिम्ब उभरने लगता है। सही प्रिण्ट बनने के लिए डेवेलपमैण्ट का समय निगेटिव के ग्रेड, डेवेलपर तथा तापमान पर निर्भर है। प्रतिबिम्ब मे पूर्ण गहराई आने पर ही प्रिण्ट को डेवेलपर से निकालना चाहिए। डेवेलपमैण्ट पूर्ण हो जाने पर प्रिण्ट को स्टॉप बाथ में डालना चाहिए ताकि डेवेलपमैण्ट की क्रिया रुक जाए।

डिश मे भरे हुए डेवेलपर से अधिक प्रिण्ट डेवेलप करने की चेष्टा नही करनी चाहिए। डेवेलपर की शक्ति धीरे-धीरे कम होती जाती है। आधे लीटर (500 c.c.) डेवेलपर में 2B साइज़ ($2\frac{1}{2}'' \times 3\frac{1}{2}''$) के 250 प्रिन्ट्स को डेवेलप किया जा सकता है।

स्टॉप बाथ (Stop bath) : जब अधिक संख्या में प्रिण्ट्स बनाने हों तो हमारी सलाह है कि एसिड रिंज़ बाथ (Stop bath) का उपयोग करना चाहिए। डेवेलपमैण्ट के पश्चात् प्रिन्ट को कम से कम 5 सैकिण्ड्स के लिए एसिड रिंज़ बाथ में डालना जरूरी है। स्टॉप बाथ मे डेवेलपमैण्ट की क्रिया रुक जाती है। अतः प्रिण्ट को फिक्सर मे डालने से पूर्व अच्छी तरह चैक किया जा सकता है।

फिक्सिग (Fixing) : स्टॉप बाथ के पश्चात् प्रिन्ट्स को फिक्सिग बाथ में अच्छी तरह डुबाना चाहिए। फिक्सर मे एक साथ बहुत से प्रिण्ट्स डालने की बजाय बेहतर यह है कि एक-एक प्रिण्ट डाला जाए। फिक्सिग के समय प्रिण्ट्स को उलटते-पलटते रहना चाहिए ताकि फिक्सिग की क्रिया समान रूप से होती रहे। यदि दो फिक्सिग बाथ्स का उपयोग किया जाए तो बेहतर है, इससे फिक्सिग शीघ्र और पूर्णतया होती है। फिक्सिग मे 5 से 10 मिनट का समय लगता है। डबलवेट बेस अथवा कार्ड के लिए 10 से 15 मिनट फिक्सिग समय होता है। जब तक प्रिण्ट्स पूर्णतया फिक्स न हो जाए इन्हें सफ़ेद प्रकाश में नही लाना चाहिए। पूर्णतया फिक्स न किए गए प्रिण्ट्स सफ़ेद प्रकाश में आने पर फोग हो जाते है।

धुलाई (Washing) : फिक्सिग के पश्चात् प्रिण्ट्स की पानी से धुलाई होनी आवश्यक है। यदि प्रिण्ट्स की धुलाई नही होगी तो हाइपो डेवेलप किए गए प्रतिबिम्ब पर क्रिया करता रहेगा। परिणाम यह होगा कि प्रतिबिम्ब हलका पड़ता जाएगा या उसका रग ही सीपिया हो जाएँगा। प्रिण्ट की धुलाई को महत्त्व न देना बड़ी भूल है। जिस प्रकार हम डेवेलपिग तथा फिक्सिग मे समय का विशेष ध्यान रखते हैं इसी प्रकार प्रिण्ट की धुलाई में भी रखना चाहिए। प्रिण्ट को पानी मे उस समय तक धोते रहना चाहिए जब तक हाइपो या अन्य कैमिकलो का प्रभाव बिलकुल समाप्त न हो जाए। अच्छे परिणाम के लिए प्रिण्ट्स को बहते पानी (Running Water) में एक घण्टे तक धोना चाहिए।

प्रिण्ट की धुलाई पूर्णतया हो चुकी है अर्थात् प्रिण्ट पर हाइपो आदि कैमिकलों का प्रभाव तो नही है इसकी पोटेशियम परमैंगनेट (Potossium Permanga-

nate) द्वारा परीक्षा कर सकते हैं। एक डिश में थोड़ा पानी लेकर उसमें 1% पोटेशियम परमैंगनेट विलयन की कुछ बूंदें डाल कर उसमें प्रिण्ट डाल देना चाहिये। यदि विलयन के रंग में कोई परिवर्तन नहीं होता तो समझना चाहिए कि धुलाई ठीक हुई है और यदि विलयन का रंग बैंगनी (Purple), पीला, ब्राउन-सा हो जाता है तो प्रिण्ट में हाइपो आदि कैमिकलों का शेष होना जाहिर करता है।

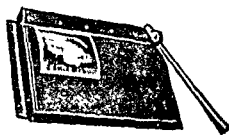
यदि धुलाई जल्दी करनी हो तो पहले 3-5% सोडियम सल्फाइट के विलयन में प्रिण्ट को कुछ देर डाल कर फिर पानी से धुलाई करनी चाहिए।

सुखाना (Drying) : धुलाई के पश्चात् प्रिण्ट्स का फालतू पानी हटाया जाता है। फालतू पानी हटाने के लिए सोख्ते पेपर (Blotting paper), डेम्प स्पज (सैल्यूलोज स्पज) अथवा रोलर-स्क्वीज (Roller squeegee) का उपयोग किया जाता है। प्रिण्ट्स को धूल रहित, कुछ गर्म तथा सूखे स्थान पर सुखाना चाहिए।

चित्र-107 रोलर

ग्लेजिंग (Glazing) : जो प्रिण्ट्स ग्लोसी पेपर (Glossy paper) पर बनाए जाते हैं उनको ग्लेज किया जाता है। ग्लेजिंग के लिए प्लेट ग्लॉस की शीट, फैरोटाइप प्लेट, क्रोमियम प्लेटेड अथवा पोलिश्ड स्टेनलैस स्टील प्लेट का उपयोग किया जाता है। प्रिंट को ग्लेज करने से पूर्व ग्लेजिंग शीट को पानी से अच्छी तरह धोया जाता है। इसके पश्चात् गीले प्रिंट्स की इमल्शन साइड चमकदार सतह पर लगा कर ऊपर सोख्ता अथवा पुराने अखबार रखकर रोलर स्क्वीज द्वारा फालतू पानी निकाल देते हैं। अब इस शीट को ग्लेजिंग मशीन में लगा देते हैं जिसमें हीटर लगा होता है। प्रिंट्स गर्मी से शीघ्र ही सूख जाते हैं। शौकिया फोटोग्राफर ग्लेजिंग शीट को किसी गरम स्थान पर रख सकते हैं। जहां बगैर हीटर के एक दो घंटे में प्रिंट्स ग्लेज हो जाते हैं। प्रिंट सूखने पर ग्लेजिंग शीट से स्वयं अलग हो जाते हैं। गीले प्रिंट्स को ग्लेजिंग शीट से जबरदस्ती नहीं उखाड़ना चाहिए।

चित्र-108 ग्लेजिंग शीट

ट्रिमिंग या किनारे काटना (Trimming) : प्रिंट्स के सही मार्जिन के लिए ट्रिमर का उपयोग किया जाता है। ट्रिमर छोटे-बड़े हर साइज में उपलब्ध हो सकते हैं। फ़ोटो के किनारे काटने से उसका सौन्दर्य बढ़ जाता है।

चित्र-109 ट्रिमर

एन्लार्जिंग (Enlarging)

कैमरों में छोटे साइज़ की फिल्मो का उपयोग किया जाता है। इससे जो निगेटिव बनते हैं वह काफी छोटे होते है। इन निगेटिवों से कॉन्टैक्ट विधि द्वारा जो प्रिंट बनते हैं वे निगेटिव के साइज़ में ही होते हैं। छोटे निगेटिवो से बड़े फ़ोटो भी बनाए जा सकते हैं, इसके लिए एन्लार्जर की आवश्यकता होती है। छोटे निगेटिव से एन्लार्जर द्वारा फ़ोटो बड़े करने के तरीके को एन्लार्जिग तथा बड़े किए गए फोटो को एन्लार्जमैंट कहते हैं।

एन्लार्जर्स (Enlargers) :—एन्लार्जर्स को तीन मुख्य ग्रुप्स मे बाटा गया है :

1. कण्डेसर एन्लार्जर्स—हाई ब्राइटनेस— कॉन्ट्रास्टी परिणाम।
2. *डिफ्यूज़र एन्लार्जर्स—सॉफ्ट परिणाम।*
3. इण्टरमीडिएट—कण्डेंसर— डिफ्यूज़र—रीज़नेबली ब्राइट—नार्मल परिणाम।

आप अपनी आवश्यकतानुसार एन्लार्जर खरीद सकते हैं। एन्लार्जर्स मुख्यतः तीन स्टैंडर्ड साइज़ो में उपलब्ध हो सकते है।

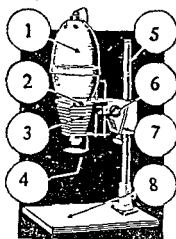
120, 620 तथा 35 mm. फिल्मों के निगेटिव्ज के लिए $2\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{4}$ इंच साइज़ का एन्लार्जर उपयोग किया जाता है। इसका लैंस आमतौर से 3 इंच फोकल लेंथ का होता है।

$3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ इंच के निगेटिव्ज़ के लिए 4×5 इंच साइज़ का एन्लार्जर उपयोग किया जाता है। इस एन्लार्जर से छोटे साइज के निगेटिव भी एन्लार्ज किए जा सकते हैं। इसमें $5\frac{1}{2}$ या 6 इच फोकल लेंथ का लैंस लगाया जाता है।

35 mm. फिल्मो के निगेटिवो के लिए छोटा एन्लार्जर उपयोग में लाया जाता है। इसमें 2 इंच फोकल लेंथ का लैंस लगा होता है।

एन्लार्जर के मुख्य भाग : एन्लार्जिग की सही तकनीक जानने से पूर्व यह आवश्यक है कि एन्लार्जिग ऐपरेटस (Apparatus) के मुख्य भागों के सम्बन्ध में

जानकारी प्राप्त की जाए। एन्लार्जर के मुख्य भाग निम्नलिखित है :

(a) लैम्प हाउस, (b) निगेटिव को समान रूप से प्रकाशित करने के लिए डिफ्यूजिग अथवा कण्डेन्सिग (अथवा दोनों का कम्बीनेशन), (c) एक निगेटिव होल्डर (Negative holder), (d) बैलोज तथा लेंस तथा (e) एक उपयुक्त बेस बोर्ड अथवा इज़ल (easel)।

1. लैम्प हाउस
2. निगेटिव केरियर
3. बॅलोज
4. लैंस
5. कॉलम
6. फोकसिंग नाव
7. कॉलम रिलीज
8. बेस बोर्ड

चित्र-110 एन्लार्जर

एक बड़े बेस-बोर्ड के किनारे के पास एक खड़े पाइप (column) पर एन्लार्जर का मुख्य हैड लगा होता है। इसको एक नाव के द्वारा ऊपर या नीचे खिसकाया जा सकता है। मुख्य हैड के ऊपरी भाग में बिजली का बल्ब लगा होता है। इसको लैम्प-हाउस कहते है। इसके नीचे दो कण्डेन्सर या दूधिया ग्लास या दोनो ही लगे होते है। कण्डेन्सर के बाद निगेटिव के होल्डर की जगह बनी होती है। निगेटिव होल्डर के नीचे बैलोज (Bellows) होती है। जिसके अगले भाग पर लेंस लगा होता है। सही फोकस करने के लिए लेंस को एक नॉब के द्वारा ऊपर-नीचे किया जा सकता है। कुछ एन्लार्जर्स में लेंस के नीचे एक लाल फिल्टर भी लगा होता है जिसे आवश्यकतानुसार प्रयुक्त किया जा सकता है। फोटोग्राफिक पेपर को दबाने तथा एन्लार्जमैंट का साइज़ सैट करने के लिए बेस-बोर्ड पर एक ईज़ल लगा होता है जिसको आवश्यकतानुसार हटाया भी जा सकता है।

एन्लार्जिग (Enlarging) : बेसिकली सभी एन्लार्जर्स के ऑपरेट करने का तरीका समान होता है। प्रतिबिम्ब के साइज मे परिवर्तन करने के लिए एन्टायर हेड (Entire head) ऊपर तथा नीचे किया जाता है तथा फोकसिंग के लिए लेंस को ऊपर तथा नीचे कर सकते हैं।

एन्लार्जर के अतिरिक्त आपको कैमिकल्स के लिए तीन ट्रे ज (डिशिज) की ज़रूरत होती है—डेवेलपर, शार्ट-स्टॉप तथा हाइपो। प्राय: एनेमल हार्ड रबड़ तथा स्टेनलैस स्टील की ट्रे प्रयुक्त की जाती है।

आपको अपने हाथ कैमिकल्स मे न डालने पड़ें इसके लिए दो जोड़े प्रिंट टन्ग्स ((Print tongs) की जरूरत पड़ती है। एक जोड़े का उपयोग डेवेलपर के लिए तथा दूसरे का शार्ट स्टाप तथा हाइपो के लिए।

भारत में उपलब्ध प्राय: सभी एन्लार्जिंग पेपर अच्छे होते हैं। परन्तु इस बात का अवश्य ध्यान रखना चाहिए कि पेपर नया हो (एक्सपाइरेशन तारीख देख लें)। पेपर के साथ प्राप्त हुई निर्देश शीट में रिकमंडेड कैमिकल्स तथा सेफलाइट का ही उपयोग करना चाहिए।

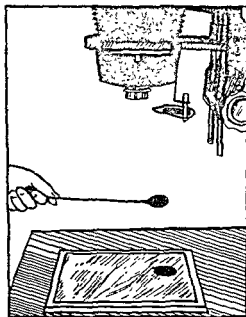
चित्र-111 एन्लार्ज करता हुआ आदमी

वास्तव में एन्लार्जमैंट बनाना सरल है। आपको केवल दो बातों का विशेष ध्यान रखना है। *एक्सपोजर तथा कॉन्ट्रास्ट। एक्सपोजर समय टोन की डेप्थ को कन्ट्रोल करता* है (प्रिण्ट-डार्कनैस) सर्वप्रथम एक टैस्ट स्ट्रिप बनानी चाहिए। ईजल (easel) पर विषय के सबसे महत्त्वपूर्ण भाग के ऊपर एन्लार्जिंग पेपर का एक छोटा टुकड़ा रखिए। अन्दाज से एक्सपोजर देकर टैस्ट स्ट्रिप को रिकमंडेड समय तक पूर्ण डेवेलप कीजिए। पूर्णत: डेवेलप्ड टैस्ट स्ट्रिप को शार्ट स्टॉप को (स्टॉपबाथ) में डालने के पश्चात् हाइपो (फिक्सर) में डाल दीजिए। कमरे के सफेद प्रकाश में परिणाम देखिए। यह काला, सफेद, अधिक डार्क, अधिक लाइट अथवा बिल्कुल ठीक हो सकता है। जो भी हो, टैस्ट स्ट्रिप से सही एक्सपोजर का अनुमान लगाया जा सकता है। यदि यह अधिक डार्क है तो दूसरी स्ट्रिप में एक्सपोजर कम समय तक दीजिए। यदि अधिक लाइट है तो पहले की अपेक्षा

अधिक समय देना चाहिए। उस समय तक टैस्ट स्ट्रिप्स बनानी चाहिए जब तक आपको यह विश्वास न हो जाए कि यह बिल्कुल सही है। शुरू में आपको सही एक्सपोजर ज्ञात करने के लिए काफी टैस्ट स्ट्रिप्स बनानी पड़ सकती है लेकिन कुछ अभ्यास होने पर एक या दो ही पर्याप्त होंगी। उचित एक्सपोजर ज्ञात होने पर एन्लार्जमैंट के लिए पूरा पेपर इज़ल पर लगा कर एक्स्पोज करना चाहिए।

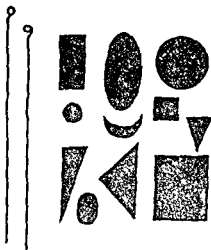
एन्लार्जिग टैकनीक्स—फोटोग्राफ्स की टैक्निकल क्वालिटी बेहतर बनाने के लिए दो महत्त्वपूर्ण एन्लार्जिग टैकनीक्स हैं—डॉजिंग तथा बर्निंग-इन' (Dodging and Burning-in)।

निगेटिव में कुछ भाग अधिक डार्क होते हैं और कुछ बहुत लाइट। ऐसे निगेटिव से सीधे ही अच्छा एन्लार्जमैंट नहीं बनता। टोन की गहराई (प्रिण्ट डार्कनैस) का एक्स्पोजर द्वारा नियन्त्रण किया जाता है। प्राय: देखा गया है कि एन्लार्जमैंट की तमाम डार्कनैस ठीक होती है। परन्तु कुछ भाग अधिक गहरे या लाइट (हल्के) होते है। इनको डाजिंग अथवा बर्निग-इन टैकनीक्स द्वारा ठीक किया जा सकता है।

डाजिंग (Dodging)—निगेटिव के हल्के भाग का एक्स्पोजर कम करने के लिए इस टैकनीक का उपयोग किया जाता है। इसका तरीका यह है कि एक काले कागज

चित्र-112 डाजिंग

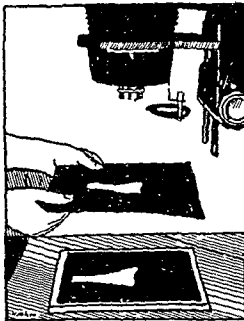
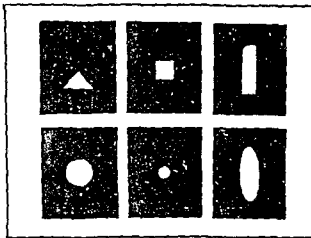
के टुकड़े को एक तार के हैडिल (wire handle) मे लगा कर ईज़ल पर लगे एन्लार्जिग पेपर तथा लैंस के बीच मे केवल उसी भाग पर रखते हैं जिसका एक्स्पोज कम करना है। प्रकाश रोकते समय तार के हैन्डिल को हिलाते रहना चाहिए। जितना एक्स्पोजर

कम करना हो उतने समय तक ही प्रकाश रोकना चाहिए।

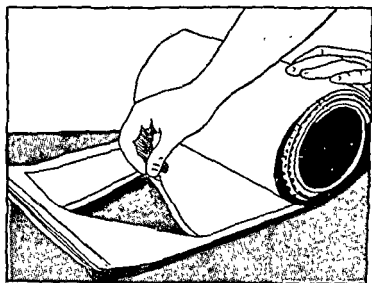
वास्तव में यह टैकनीक बहुत सरल है। केवल कुछ बातों का विशेष ध्यान रखना पड़ता है। काले कागज का आकार लगभग इतना ही होना चाहिए जितने भाग को हल्का करना है। डॉजर (Dodger) को बीच मे इस प्रकार पकड़ना चाहिए कि एन्लार्जिग पेपर तथा लैंस के बीच की दूरी 1/3 रहे।

चित्र-113 डॉजिग सैट

बर्निग-इन (Burning-In)—निगेटिव का तमाम एक्सपोजर उचित होता है, परन्तु कुछ भाग इतना काला होता है कि उसके लिए अधिक एक्सपोजर की आवश्यकता होती है। यदि उस भाग पर अधिक एक्सपोजर न दिया जाए तो एन्लार्जमेंट मे वह भाग बहुत हल्का (डिटेल्स रहित) आता है।

इच्छित भाग पर अधिक एक्सपोजर देने के लिए काले कागज के बीच मे विभिन्न साइजों के छेद काट लिए जाते हैं। पूरा एक्सपोजर देने के बाद इच्छित भाग पर इन छेदो द्वारा पुनः एक्सपोजर दिया जाता है।

चित्र-114 बर्निंग-इन

चित्र-115 बर्निंग इन-सैट

डेवेलपमैण्ट—एक्सपोज्ड पेपर को पूर्ण रूप से डेवेलपर में डुबाकर डेवेलप करना चाहिए। जब तक डेवेलपिंग हो, ट्रे को हिलाना आवश्यक है। संतोषजनक डेवेलपिंग के पश्चात् पेपर को डेवेलपर में से निकाल कर लगभग 10 सैकिण्ड तक पकड़े रहें ताकि पेपर पर लगा फालतू डेवेलपर ट्रे में गिर जाए। अब प्रिण्ट को शार्ट स्टॉप में डालकर टन्ग्स के दूसरे जोड़े द्वारा लगभग 30 सैकिण्ड तक एजीटेट कीजिए। प्रिण्ट को किनारे से पकड़ कर लगभग दस सैकिण्ड तक पानी निचुड़ने दीजिए। तत्पश्चात्

हाइपो में डालकर इसे 30 सैकिण्ड तक एजीटेट करके फिक्स होने के लिए छोड़ देना चाहिए। फिक्सिंग का रिकमंडेड समय पूरा होने पर प्रिण्ट को बहते पानी (Running water) से अच्छी तरह (लगभग एक घंटा) धुलाई कीजिए। प्रिण्ट को सुखाने तथा ग्लेज़ करने का तरीका कॉन्टैक्ट प्रिण्ट्स की भांति ही होता है। लस्टर पेपर पर बने एन्लार्जमैण्ट्स को ग्लेज़ नहीं किया जाता, इनको ब्लोटर रोल (Blotter roll) में लपेट कर सुखाते हैं।

चित्र-116 प्रिंट्स का पानी सुखाना

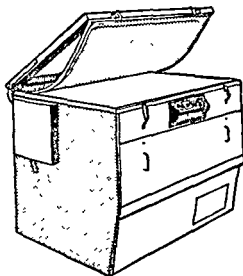
डॉक्यूमैण्ट कॉपिंग (Document Copying)

लेटरप्रेस, रेखाचित्र, डिजाइन्स, हस्तलिखित या छपे हुए पत्रो तथा पुस्तकों की कॉपिंग (Copying) के लिए फोटोग्राफी में कई तरीके हैं। पहले तरीके में कैमरे द्वारा निगेटिव बनाकर उससे प्रिण्ट्स बनाए जाते हैं। आजकल कम समय में अधिक कॉपिया बनाने के लिए 'बारक्रो' (Barcro), 'स्टेटफाइल' (Statfile), 'फोटोस्टेट' (Photostat) तथा रिफलैक्स अथवा कॉन्टैक्ट प्रणालिया बहुत प्रचलित हैं।

कॉन्टैक्ट कापिंग (Contact Copying)—रिफलैक्स अथवा कॉन्टैक्ट विधि में किसी कैमरे या लेंस की आवश्यकता नही। इस विधि मे डॉक्यूमैण्ट्स, डिजाइन्स आदि पेपर की साइड पर लिखे या छपे होने चाहिए। जिस कागज की कापियां बनानी होती हैं उसको प्रिंटिंग ग्लास से रखकर उसके ऊपर रिफलैक्स पेपर रखते हैं। कागज की लिखाई छपाई की साइड रिफलैक्स पेपर की इमल्शन साइड से मिलनी चाहिए। दोनों कागजों को दबाकर एक्सपोज दिया जाता है। डेवेलपमैण्ट के बाद पेपर निगेटिव बन

जाता है। जिसके द्वारा पॉजिटिव प्रिण्ट बना लिया जाता है। एक्स्पोजर, डेवेलपमेण्ट फिक्सिग वाशिग तथा ड्राइग की विधि साधारण कॉन्टैक्ट प्रिण्टिग की भांति ही होते हैं

रिफ्लैक्स कॉपिंग (Reflex Copying) : इसका उपयोग एक ओर अथवा दोनों ओर छपे हुए अथवा लिखे हुए डॉक्यूमेण्ट्स की कापियां बनाने में किया जाता है कॉन्टैक्ट प्रिण्टिग तथा रिफ्लैक्स कॉपिंग मे एक विशेष अन्तर होता है। इस तरीके सर्वप्रथम सेन्सिटिव रिफ्लैक्स पेपर प्रिंटिंग ग्लास पर इस प्रकार रखा जाता है कि इमल्शन सर्फेस ऊपर की ओर रहती है। अब इसके ऊपर उस कागज को रखते हैं जिसकी कापियां बनानी होती हैं। कागज को लिखाई या छपाई इमल्शन सर्फेस की ओर रखते हैं। दोनों कागजों को दबाकर एक्स्पोज दिया जाता है। यदि कागज के दोनों ओर लिखा या छपाई है तो प्रेशर-पैंड पर काला कागज रख लेते है। निगेटिव को कॉन्ट्रास्ट बढ़ाने के लिए प्रिंटिग लाइट तथा रिफ्लैक्स पेपर के बीच में पीली स्क्रीन का उपयोग किया जाता है।

डेवेलपिंग के लिए हाई कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर का उपयोग करना चाहिए : M-Q डेवेलपर (D-158) तथा हाइड्रो क्यूनॉन—कास्टिक फार्मूले (D-8) के उपयोग से अच्छा परिणाम प्राप्त होता है। डेवेलपर में एन्टि-फोग एजेन्ट जैसे—'जान्सन्स 142' भी मिला लेना चाहिए। फिक्सिग, वाशिग तथा ड्राइंग साधारण तरीके ही से होती हैं।

चित्र-117 प्रिंटर

दोषपूर्ण प्रिंट्स तथा उनके कारण

1. लाल या पीले धब्बे—

कारण : पेपर के कुछ भागों पर हाइपो की क्रिया न होना।

फिक्सिंग-बाथ में हवा के बुलबुलों का होना।

2. प्रिण्ट पर हरा प्रभाव (Greenish tones)—

कारण : डेवेलपर में पोटेशियम ब्रोमाइड का अधिक होना। डेवेलपमैण्ट कम समय तक होना।

3. काले धब्बे तथा उगलियों के निशान—

कारण : डेवेलपमैण्ट से पहले वाले पेपर पर डेवेलपर के छींटे पड़ जाना। प्रिण्ट को डेवेलपर में डालने से पूर्व उसके इमल्शन पर डेवेलपर में भीगी उंगलियों का लग जाना। डेवेलपर में अघुलनशील कैमिकल्स।

4. सफेद धब्बे तथा निशान—

कारण : डेवेलपिंग अथवा फिक्सिंग के समय पेपर की सतह पर हवा के बुलबुलों का होना। एक्स्पोजिंग के समय प्रिण्टिंग ग्लॉस, निगेटिव अथवा पेपर पर धूल के कणो का होना। एक्स्पोजिंग अथवा डेवेलपिंग से पूर्व हाइपो की छींटें पड़ जाना।

5. फिक्सिंग अथवा वाशिंग के समय इमल्शन सर्फेस पर फफोले (Blisters) पड़ जाना—

कारण : पानी की तेज धार का इमल्शन पर पड़ना। पेपर में मोड़ या सल्वट होना। सोल्यूशनों मे तापमान की अधिक भिन्नता फिक्स अधिक कान्सेन्ट्रेटेड होना।

6. पीला फोग—

कारण : ओवर डेवेलपमैंट। अधिक उपयोग किया डेवेलपर।

डेवेलपर का तापमान अधिक होना डेवेलपर मे हाइपो का मिल जाना। स्टॉप-बाथ का उपयोग न करना। पेपर का पुराना होना।

7. डल् तथा हल्का प्रिण्ट—

कारण : एक्स्पोज़र अथवा डेवेलपमैंट का कम होना। पेपर का अधिक सॉफ्ट होना। ज्यादा पानी मिला डेवेलपर अथवा अधिक उपयोग किए हुए डेवेलपर मे डेवेलप-मैंट करना।

8. साधारण फोग—

कारण : पेपर का सीलन अथवा गर्मी में रखा जाना। डार्करूम में सफेद प्रकाश का आना अथवा डार्करूम सेफलाइट का उपयुक्त न होना। डेवेलपर में पोटेशियम ब्रोमाइड की कमी अथवा एल्कली (कार्बोनेट) का अधिक होना।

9. सूखने पर प्रतिबिम्ब का हल्का पड़ जाना—

कारण : ओवर एक्स्पोज्ड प्रिण्ट तथा अन्डर डेवेल्प्ड। वाशिंग का अच्छी तरह न होना।

10. प्रिण्ट अधिक कॉन्ट्रास्ट, हाइलाइट्स तथा शैडोज में डिटेल्स की कमी—

कारण : हाई कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर का उपयोग। अन्डर एक्स्पोज्ड प्रिण्ट का ओवर डेवेलपमैण्ट। निगेटिव के लिए पेपर का उपयुक्त न होना अथवा अधिक हार्ड होना।

10

दसवां दिन

रिटचिंग फिनिशिंग तथा कलरिंग

(RETOUCHING FINISHING AND COLOURING)

निगेटिव को रिटचिंग करना (Retouching the Negative)

निगेटिव में कुछ ऐसे दोष रह जाते हैं जिनको दूर किए बिना अच्छा परिणाम प्राप्त नहीं किया जा सकता। कुछ साधारण दोषों को रिटचिंग करके दूर किया जा सकता है।

निगेटिव पर रिटचिंग पेंसिल, ब्रुश अथवा स्क्रेपर द्वारा होती है।

उपकरण (Apparatus) : रिटचिंग का उल्लेख करने से पूर्व यह बताना आवश्यक है कि रिटचिंग करने में किन आवश्यक उपकरणों (Apparatus) और मैटीरियल्स की जरूरत होती है। निगेटिव को रिटच करने के लिए एक रिटचिंग डेस्क (Retouching desk) की आवश्यकता होती है। यह लकड़ी का बना होता है। इसमे ग्राउण्ड या ऑपल (Opal) ग्लास होता है जिस पर निगेटिव रखकर रिटच किया जाता है। यह इस प्रकार बनाया जाता है कि निगेटिव ठीक तरह से चमक सके। डेस्क को मेज पर रखकर रिटचिंग करते हैं। रिटचिंग डेस्क के अतिरिक्त जिस मैटीरियल की आवश्यकता होती है वह इस प्रकार : मैट-वार्निश, इण्डियन इंक, लैंप ब्लैक, पानी के काले तथा लाल रंग, काली पेन्सिल (सॉफ्ट तथा हार्ड), पेन्सिल की नोक बनाने के लिए फाइन एमरी क्लाथ ग्रेड 00, निगेटिव स्टोरेज बेग्स, पेन्ट ब्रुश (Sable) चाकू (Knife) अथवा स्क्रेपर तथा मेग्निफाइंग ग्लास।

ब्रुश (Brushes) : रिटचिंग के लिए बढ़िया किस्म के ब्रुश प्रयुक्त किए जाते हैं, यह प्राय: सेबिल या स्क्वर्ल (Sable or Squirrel) बालों के बने होते हैं। स्पॉटिंग तथा महीन लाइनों को भरने के लिए दो ब्रुश नं०-0 अथवा 00 तथा नं० 1 ही पर्याप्त होते हैं। ब्रुशों के उपयोग से पूर्व उनका प्वाइंट देख लेना चाहिए। जिन ब्रुशों का प्वाइंट ठीक न बनता हो उनका उपयोग नहीं करना चाहिए।

पेंसिलें (Pencils) : निगेटिव रिटचिंग के लिए विभिन्न ग्रेड्स की पेंसिलो का उपयोग किया जाता है। इसमें (HB मीडियम), 2 एच तथा 3 एच (हार्ड), तथा बी (सॉफ्ट) का प्रयोग विशेष रूप से किया जाता है। निगेटिव के अनुसार पेंसिलों का उपयोग करना चाहिए। अधिक काले निगेटिव को सॉफ्ट (B) पेंसिल से तथा अधिक

लाइट निगेटिव को हार्ड पेंसिल से रिटच किया जाता है।

चाकू तथा स्क्रेपर : इनका उपयोग छोटे-छोटे काले धब्बों तथा इस प्रकार के दूसरे दोषों को खुरच कर दूर करने में किया जाता है। यह विभिन्न साइजों मे उपलब्ध हो सकते हैं। स्क्रेपर के तौर पर ब्लेड का भी उपयोग किया जा सकता है। इसके लिए उसको इस प्रकार तोड लेना चाहिए कि उसकी नोक बन जाए।

पानी के रंग (Water colour) : छोटे-छोटे डस्ट-स्पॉट, पिन होल्स अथवा खरोंच को लाल या नारंगी रग से ब्रुश द्वारा भरा जाता है। यदि निगेटिव में कोई भाग बहुत लाइट है और प्रिण्ट मे उसके अधिक काले आने की सम्भावना है तो निगेटिव पर रग लगाकर इस दोष को दूर किया जा सकता है। रंग निगेटिव की उलटी ओर (जिलेटिन साइड) लगाया जाता है।

रिटचिंग वार्निश (Retouching Varnish) : निगेटिव पर बगैर रिटचिंग वार्निश के पेंसिल ठीक तरह से नही चलती। रिटचिंग वार्निश फोटोग्राफिक सामान के विक्रेता से मिल जाती है। इसको आप स्वय भी तैयार कर सकते हैं। दो फार्मूले निम्न प्रकार हैं :

पहला फार्मूला :

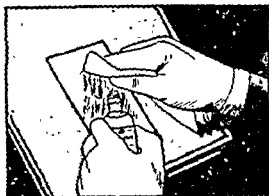
तारपीन रिफाइण्ड (Turpentine Refined)	75 c. c.
गम डामर (Gum dammar)	10 ग्राम

तारपीन मे गम डामर डालकर घोल लीजिए।

दूसरा फार्मूला :

तारपीन रिफाइण्ड	50 c. c.
बेन्जीन (Benzine)	50 c. c.
आयल ऑफ लेवण्डर	5 c. c.
गम डामर	10 ग्राम

निगेटिव पर वार्निश लगाना : रिटचिंग-वार्निश निगेटिव की इमलशन साइड पर लगाई जाती है। वार्निश लगाने से पहले एक साफ गर्म कपडे को तारपीन (Pure Turpentine) में गीला करके निगेटिव पर उस समय तक मलना चाहिए जब तक वह सूख न जाए। अब थोडी-सी वार्निश निगेटिव के उस भाग पर लगानी चाहिए जिसको रिटच करना है। वार्निश फैलाने मे साफ नर्म कपड़े का उपयोग करना चाहिए।

यदि आपकी रिटचिंग करने की पहली कोशिश असफल सिद्ध होती है तो रिटचिंग को साफ किया जा सकता है। एक साफ गर्म कपड़े को तारपीन में भिगोकर निगेटिव पर मलना चाहिए। अब रिटचिंग वार्निश को लगाकर दोबारा रिटचिंग हो सकती है।

चित्र-118 निगेटिव पर वार्निश लगाना

पोर्ट्रेट्स की रिटचिंग (Retouching Portraits) : निगेटिव पर रिटचिंग का कार्य पेंसिल द्वारा किया जाता है। छोटे सफेद धब्बों को ब्रुश से रंग द्वारा भरा जाता है तथा काले धब्बों को स्क्रेपर या चाकू से खुरच कर दूर किया जाता है।

निगेटिव की रिटचिंग केवल साधारण दोषों को दूर करने के लिए होती है जैसे छोटे स्पॉट्स तथा त्वचा के धब्बे इत्यादि। टोन कन्ट्रोल के लिए विशेष रूप से

चित्र-119 निगेटिव पर रिटचिंग करना

लाल या नारंगी रंग का उपयोग किया जाता है। यह रंग निगेटिव के पिछले भाग (जिलेटिन साइड) पर लगाया जाता है। यदि निगेटिव का कोई भाग अधिक लाइट है और प्रिण्ट में उस भाग के अधिक काले आने की सम्भावना है तो उस पर रंग लगाकर इस दोष को दूर किया जा सकता है।

पोर्ट्रेट्स की रिटचिंग करने के लिए विशेष कुशलता की जरूरत है। रिटचिंग हल्के हाथ से करनी चाहिए। व्यक्ति के चेहरे को यथोचित उठाव देने के लिए पिचके हुए गालों को उभारना चाहिए परन्तु इतना नहीं कि वह अस्वाभाविक दीखें। चेहरे के भाव, आख, नाक, आदि की दृष्टि से कुल हुलिया, शरीर स्वास्थ्य का ओज तथा त्वचा का मूल रंग आदि बातों को रिटचिंग द्वारा दबाना नही चाहिए। रिटचिंग एक कला है जिसके लिए काफी अभ्यास की जरूरत है फिर भी चेहरे के मुख्य भागों की रिटचिंग के लिए निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए।

आंखें (The eyes) : आंखें बहुत कम रिटचिंग की जाती हैं क्योंकि इनसे व्यक्तित्व जाहिर होता है। आंखों की चमक से जीवन की झलक का प्रभाव उत्पन्न होता है। यह चमक सफेद स्पॉट अथवा हाइलाइट्स के रूप मे पुतली (iris) मे होती है। यदि पुतली में प्रकाश के डॉट्स न हों तो पेंसिल से इनको बनाया जा सकता है।

माथा (The forehead) : माथे की खड़ी रेखाओं को रिटच किया जाता है, परन्तु माथे तथा गरदन की नसों को रिटच नही किया जाता। भवों के महत्त्व को ध्यान मे रखकर उनकी रिटचिंग करनी चाहिए। इसमे आयु तथा इच्छा का ख्याल भी रखना जरूरी है। नाक के बिल्कुल ऊपर आंखो के बीच के भाग को तथा खड़ी रेखाओ को ध्यानपूर्वक रिटच करना चाहिए।

नाक (The Nose) : नाक के नथुनों (Nostrils) को रिटच नही किया जाता। यदि नाक पर छोटी रेखाएं और धब्बे हों तो उनको रिटच कर देना चाहिए। ये दोष कम प्रकाश के कारण उत्पन्न हो जाते हैं। नाक की दोनो साइडों को एक टोन मे कर देना चाहिए। विशेष प्रभाव के लिए शेड को कायम भी रखा जा सकता है।

गाल (The Cheeks) : गालों मे पड़े गड्ढों को भर देना चाहिए परन्तु इस प्रकार कि वह अस्वाभाविक न दिखाई दें। होठों के किनारो पर छोटी खड़ी रेखाओं को रिटच नही करना चाहिए। होंठों की बारीक सलवटों (Small crease) को रिटच नही किया जाता परन्तु होंठों को कुछ समतल अवश्य किया जा सकता है।

ठुड्डी (The Chin) : ठुड्डी के कुदरती गड्ढे को छोड़कर सभी गैर जरूरी स्पॉट्स तथा रेखाओ को रिटच कर देना चाहिए। यदि बढ़े हुए शेव का प्रभाव जाहिर करना जरूरी हो तो रिटचिंग की आवश्यकता नहीं।

गला (The throat)—गले की अधिक उभरी हुई हड्डी को टोन में लाया जा सकता है। अनावश्यक स्पॉट्स तथा रेखाओ के अतिरिक्त इस भाग की बहुत कम रिटचिंग होती है।

निगेटिव पर रंग लगाना—पेंसिल रिटचिंग के पश्चात् निगेटिव की दूसरी साइड पर हल्का लाल या नारंगी रंग लगाया जाता है। रंग चेहरे, गरदन तथा हाथों पर लगाते हैं। आंखों, नथुनों, बालो तथा कपड़ों आदि पर रंग नही लगाना चाहिए। निगेटिव पर रंग लगाने से वस्त्रों तथा बेकग्राउण्ड मे उभार पैदा हो जाता है।

निगेटिव पर वार्निश लगाना (Varnishing)—निगेटिव को सुरक्षित रखने के

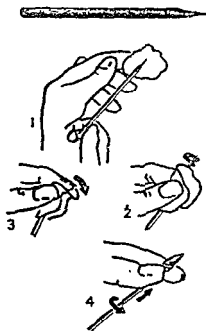
फोटो रंगना (Colouring)

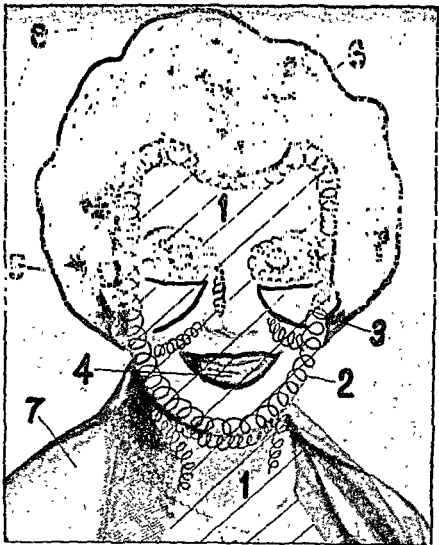
रंगीन फिल्मों पर उतारे गए फोटो अधिक आकर्षक तथ ा उठावदार दिखाई देते हैं। चित्रवस्तुओं के मूल रंगों में फोटो खींचना एक अत्यधिक खर्च का काम है। रंगीन फोटोग्राफी की तकनीक पूर्णावस्था को प्राप्त कर चुकी है परन्तु हमारे देश में अभी रंगीन मैटीरियल्स की बहुत कमी है। अतः ब्लैक एण्ड व्हाइट फोटोओं को पानी तथा ऑयल रंगों द्वारा हाथ से रंग कर रंगीन बनाया जाता है।

आम तौर से फोटोओं को पानी के रंगों द्वारा रंगीन बनाया जाता है। फोटो रंगने के लिए पानी मे घुलनशील रंगों की कॉपी (Colour copy) का उपयोग किया जाता है। कलरिंग के लिए 'कैमलिन प्राइवेट लिमिटेड' के बनाए हुए तरल रंगों का भी उपयोग किया जा सकता है। यह उत्तम क्वालिटी के रंग होते हैं।

रंग करने के लिए कुछ अच्छी क्वालिटी के राउण्ड ब्रुश (नं०-0 तथा नं०-1) तथा फ्लैट सेबिल ब्रुश (नं०-3 या 4) उपयोग में में लाए जाते हैं।

ब्रुशों के अतिरिक्त फोटो रंग करने के लिए स्क्यूअर्स (Skewers), ब्लोटर, रुई (Cotton), साफ नर्म कपड़ा तथा वाटर-कलर प्लेट की आवश्यकता होती है।

स्क्यूअर्स (Skewers)—फोटो रंगने में कॉटन-टिप्ड स्क्यूअर्स एक महत्त्वपूर्ण टूल है। इसको बनाने के लिए लकड़ी की तीली को चाकू से छीलकर बारीक प्वाइण्ट बनाया जाता है, प्वाइट पर रुई (Cotton) लपेटी जाती है। स्क्यूअर्स आवश्यकतानुसार विभिन्न साइजों मे बनाए जा सकते हैं। प्वाइण्टेड तीली पर रुई लपेटने का तरीका निम्न चित्र से दिखाया गया है।

चित्र-120 काटन-टिप्ड स्क्यूअर बनाने का तरीका

कलरिंग के लिए सामान्य निर्देश—वाटर-कलर डाइज (Water colour dyes) से फोटो रंगते समय इस बात को ध्यान में रखना चाहिए कि इमल्शन रंग को तुरन्त पकडता है और फिर इसको सरलता से हल्का नही किया जा सकता है। कभी ज्यादा रंगों को सीधे ही प्रयुक्त नही करना चाहिए हल्के रंगों से ही कई बार रंग करने पर गहरे रंग का प्रभाव पैदा हो सकता है। बेहतर यही है कि स्क्यूअर या ब्रुश मे रंग लेकर उसको एक दूसरे कागज पर लगाकर देख लेना चाहिए, रंग उपयुक्त होने पर ही फोटो पर रंगना चाहिए। यदि फोटो में गलत रंग लग जाए तो उसको पानी में डाल देना चाहिए। कुछ घटों में रंग साफ हो जाता है, और फोटो पुन. रग करने के लिए तैयार हो

चित्र-121 फोटो कलरिंग मे रगीन एरिया

जाता है।

एक बात हमेशा याद रखिए कि सर्वप्रथम फोटो के अधिक डार्क भागों पर रंग लगाइए, प्रारम्भ में हल्के रंग तथा आवश्यकतानुसार उनको गहरे करते जाना चाहिए।

चेहरे को रंगीन करते समय रंगो पर विशेष ध्यान देना चाहिए। आयु का प्रभाव चेहरे के रंग पर भी पड़ता है। बच्चे, जवान तथा बूढे के चेहरो में रगो की भिन्नता आपने अनुभव की होगी। स्त्री और पुरुषों के चेहरों के रंगों मे भी कुछ भिन्नता होती है। अत. रंग करते समय विषय के स्वभाव का खास ख्याल रखना चाहिए।

चित्र-122 महत्वपूर्ण हाइलाइट एरिया

चेहरे को रंगने के लिए मुख्यतः ब्राउन, लाल, गुलाबी, नारंगी पीले तथा नीले रंग की आवश्यकता होती है। रंगों को आपस में मिलाकर इच्छित रंग बना लिया जाता है। भौंह तथा आंखों के गहरे भाग पर ब्राउन रंग, चेहरे के हलके भागों पर नारंगी और गुलाबी रंग, होंठों तथा गालों पर गुलाबी या लाल रंग लगाया जाता है। फोटो रंगने से पूर्व व्यक्ति के बालों का रंग देख लेना चाहिए। प्रायः बालों में ब्राउन या हलके नीले रंग की झलक होती है। बैकग्राउण्ड हलके रंग की रखिए ताकि चेहरे में उभार पैदा हो जाए। वस्त्रों मे रंग व्यक्ति के स्वभावानुसार भरना चाहिए।

चेहरे मे रंग भरने का सरल तरीका यह है कि पहले शेड वाले भाग पर रंग किया जाए, इसी रंग को सावधानीपूर्वक मिक्स कर लेना चाहिए। चित्र 114 मे चेहरे के उन शेडेड भागो पर निशान लगाए गए हैं जिन पर रंग करना है।

- चेहरे पर जहां महत्वपूर्ण हाइलाइट हो उसको रंग नही करना चाहिए। हाइ-लाइट से चेहरे में उभार पैदा होता है और फोटो अधिक आकर्षक दिखाई देने लगता है। दिए गए चित्र में चेहरे के वे भाग दिखाए गए हैं जिन पर हाइलाइट होती है।

11
ग्यारहवां दिन
डेवेलपर्स
(DEVELOPERS)

डेवेलपर सम्बन्धी जानकारी—व्यवसायी फोटोग्राफरों के अतिरिक्त शौकिया फोटोग्राफरों को भी डेवेलपर सम्बन्धी पूर्ण जानकारी होनी चाहिए। यह कहना गलत न होगा कि अच्छा परिणाम प्राप्त करने के लिए सही डेवेलपिंग होना नितांत आवश्यक है। प्रस्तुत अध्याय में डेवेलपरों के सम्बन्ध में चार बातों पर ध्यान दिया गया है—(1) काफी समय से सफलतापूर्वक उपयोग किए जाने वाले पायरों (Pyro), ग्लाइसिन (Glycin) पैरामिनोफिनोल (Paraminophenol) आदि डेवेलपरों के अतिरिक्त माडर्न डेवेलपर्स, (2) सैन्सिटिव सामग्री के निर्माताओं द्वारा प्रकाशित, उनके प्राडक्ट्स के लिए रिकमंडेड फॉर्मूले, (3) सर्वमान्य डेवेलपरों में शामिल पेटेंट किए गए, डेवेलपिंग प्रतिकारक तथा अन्य परिवर्तन आदि, (4) स्टैंडर्ड मिटॉल तथा हाइड्रोक्यूनॉन डेवेलपर्स जो हर प्रकार की फिल्मों, प्लेटों तथा पेपरों के लिए उपयुक्त हों।

फिल्म तथा प्लेट ग्रुप्स तथा डेवेलपिंग समय (Film and Plate Groups and Developing Times)

आगे दी गई तालिका में फिल्मों तथा प्लेटों का डेवेलपिंग समय दिया गया है। यह समय काफी सावधानीपूर्वक जांच करके निश्चित किया गया है। सामग्री के अनुसार फिल्मों तथा प्लेटों को वर्गों में बाटा गया है। दिए गए सभी डेवेलपर प्रामाणिक हैं। यहां एक बात ध्यान देने योग्य है कि दिए गए डेवेलपिंग समय से तभी संतोषजनक परिणाम प्राप्त किया जा सकता है जबकि एक्सपोजर भी ठीक हो। सही एक्सपोजर जानने के लिए एक्सपोजर-मीटर अथवा चार्टों तथा कैल्कुलेटरों का उपयोग किया जा सकता है। निम्न तालिका में दी गई फिल्मों तथा प्लेटों के अतिरिक्त दूसरी फिल्मों तथा प्लेटों की डेवेलपिंग, उनके निर्माताओं द्वारा रिकमंड किए गए डेवेलपरों द्वारा करनी चाहिए।

समस्त डेवेलपमेंट समय 68° F. के लिए

P=प्लेट। SF=शीट अथवा फ्लैट फिल्म।

RF=रोल फिल्म।

M=35 mm. मिनिएचर फिल्म।

ग्रुप्स (Groups) यह ग्रुप संख्या, प्रस्तुत अध्याय में दिए गए स्टैंडर्ड फार्मूला के लिए ही है।	जान्सन्स ग्रुप नम्बर्स	D. 76 ID-11 तथा D-23	कोडक माइक्रोडॉल Kodak Microdol	यूनिवर्सल M.Q. फार्मूला 1+12
ग्रुप 1—दिए गए डेवेलपिंग समय $\frac{3}{4}$ कम कीजिए		मिनट	मिनट	मिनट
इल्फोर्ड N. 30 आर्डिनरी P		6	—	—
„ G. 30 क्रोमेटिक P	2	5	—	—
„ N. 25 सॉफ्ट आर्डिनरी P	1	6	—	—
कोडक *B. 40* फाइन ग्रेन रेगुलेटर *P*	—	*3*	—	—
ग्रुप 2—दिए गए डेवेलपिंग समय को $\frac{1}{2}$ कम कीजिए				
आग्फा आइसोपैन FF 10/10 M	—	8	—	*
„ „ F 17/10 RF	4	9	—	*
„ „ JSS 21/10 RF	5	9	—	14
„ „ F 17/10 M	3	10	—	*
फर्रानिया पेनक्रो P. 3-28	2	9	—	*
इल्फोर्ड N. 30 फाइन ग्रेन साधारण 2P	1	—	—	—
„ स्पेशल रैपिड P	2	9	—	12
„ पैन (Pan) FM	2	10	—	*
„ R. 20 स्पेशल रैपिड पैन P	2	9	—	12
„ R. 25 FP स्पेशल रैपिड पैन	1	9	—	12
कोडक कार्माशयल फाइन ग्रेन SF	—	7	5	12
„ 0.250 रैपिड आर्थो मैटलोग्राफिक P	—	7	—	13
„ P. 300 स्पेशल रैपिड P	4	7	8	12
„ P. 1500 लाइटनिंग पैन P	3	7	—	10
ग्रुप 3—दिए गए डेवेलपिंग समय को $\frac{1}{3}$ कम कीजिए				
आग्फा आइसोपैन ISS 21/10 M	—	12	—	*
फर्रानिया अल्ट्राक्रोमेटिका RF	4	12	—	14
„ पैनक्रो 32 RF	5	13	—	—
„ पैनक्रो 52-32	5	13	—	*
„ पैनक्रो P 3-28	2	12	—	*

1	2	3	4	5
गेवर्ट गेवापैन (Mirogran) RF	3	12	—	14
,, ,, 30 RF	5	12	—	14
,, ,, 33 RF	6	12	—	14
,, गेवाक्रोम RF	5	12	—	14
इल्फोर्ड FP 3 RF M	4	14	—	†
,, सैलोक्रोम RF SF P	5	12	—	14
,, R. 10 सॉफ्ट ग्रेडेशन पैन P	6	12	—	12
,, HP 3 SF M	6	14	—	*
,, FP4 P	5	13	—	
,, G. 830 कॉमर्शियल आर्थो SF	2	12	—	13
,, HP3 P	5	12	—	15
कोडक कॉमर्शियल आर्थो SF	5	13	17	14
,, पैनाटोमिक XRF M	4	14	20	14
,, वैरीक्रोम RE	5	12	13	15
,, प्लस X RF	5	12	13	13
,, सुपर XX M बैन्टाम	7	14	17	*
,, P. 1200 सुपर पैनक्रो प्रेस P	5	13	14	15
,, प्लस XM	5	14	15	*
,, पैनक्रो रोयल SF	—	14	17	15
,, ट्राई-X M	7	14	17	*
परयूट्ज परपैन्टिक (Perutz perpantic) RF	4	12		*
ग्रुप 4—डेवेलपिंग समय में कोई परिवर्तन नहीं				
गेवर्ट गेवापैन 27 (Microgran) M	3	15	—	*
,, ,, 30 M	5	15	—	*
,, ,, 33 M	6	20	—	*
,, ,, 33 P		18	—	18
इल्फोर्ड FP3 SL RF	4	15	—	*
,, हाइपरक्रोमेटिक SF	6	18	—	20
,, HP 3 RF	6	16	—	16
,, अर्थोटोन P	4	76	—	—
,, जैनिथ सुपर सैंसिटिव P	6	15	—	16

1	2	3	4	5
कोडक 0.800 सुपर स्पीड आर्थो P	5	16	14	16
,, प्लस X SF	3	17	19	16
,, सुपर XX RF	5	15	18	20
,, ट्राई-X RF	6	16	20	—
,, आर्थो X SF	6	18	16	20
,, सुपर XX SE	5	16	16	20

एक तथा दो सोल्यूशन डेवेलपर्स (One and Two-Solution Developers)

निम्नलिखित मिटॉल (Metol) तथा मिटॉल-हाइड्रोक्यूनॉन फॉर्मूले एक-सोल्यूशन के रूप मे दिए गए हैं, परन्तु दो-सोल्यूशनो के रूप मे इनको अधिक समय तक संरक्षित किया जा सकता है।

मिटॉल (Metol)	17 ग्राम
सोडियम सल्फाइट क्रिस्टल्स (Sod. Sulphite Cryst.)	125 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट क्रिस्टल्स (Sod. Carbonate Cryst.)	175 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड (Pot. Bromide)	1.8 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c,

डेवेलपमेंट समय (मिनटों में)

65°	70°	तनुता (Dilution)
7	6	एक भाग डेवेलपर दो भाग पानी
18	15	एक भाग डेवेलपर पाच भाग पानी
38	30	एक भाग डेवेलपर दस भाग पानी

एक क्लीन-वर्किंग डेवेलपर जिससे सॉफ्ट ग्रेडेशन तथा पूर्ण छाया डिटेल प्राप्त होती है। पोर्ट्रेट्स (Portraits) तथा प्रबल कॉन्ट्रास्ट विषय के लिए अति उत्तम है।

दो-सोल्यूशन मिटॉल (Two-Solution Metol)

सिंगल सोल्यूशन को कुछ-सप्ताहों तक ही संरक्षित किया जा सकता है। परन्तु जब कभी दो-सोल्यूशन बनाने की आवश्यकता हो तो 10 औंस (1000 c.c.) पानी मे मिटॉल तथा ब्रोमाइड का सोल्यूशन बनाया जाए, यदि फॉर्मूले में एसिड का उपयोग हो तो उसे भी शामिल कर लेना चाहिए। इस सोल्यूशन पर 'सोल्यूशन 'A' का लेबिल लगा देना चाहिए। पानी के समान आयतन में कार्बोनेट का सोल्यूशन बनाकर उस पर 'सोल्यू-शन B' का लेबिल लगा देना चाहिए। उपयोग करते समय दोनों सोल्यूशनों का एक-एक भाग मिलाकर, एक भाग पानी मिला लेना चाहिए।

यदि अण्डर-एक्सपोज़र है तो सोल्यूशन B की मात्रा बढ़ा लेनी चाहिए और यदि ओवर-एक्सपोज़र हो तो B का अनुपात कम करके ब्रोमाइड भी शामिल कर लिया जाए।

B. J यूनिवर्सल M-Q फार्मूला

मिटॉल (Metol)	3.15 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन (Hydroquinone)	12.6 ग्राम
सोडियम सल्फाइट अनार्द्र (Sod sulphite anhyd.)	56 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट अनार्द्र (Sod. carbonat anhyd.)	63 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड (Pot Bromide)	2 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c

एक अच्छा नॉर्मल कॉन्ट्रास्ट फॉर्मूला, जो हर प्रकार की प्लेटों, फिल्मों तथा ब्रोमाइड, क्लोरोब्रोमाइड, फोटोमैकेनिकल तथा डॉकोमैंट पेपरों के लिए उपयुक्त है।

ब्रोमाइड तथा क्लोरो-ब्रोमाइड पेपरों के लिए दो अथवा तीन भाग पानी मिलाकर 65° F पर 2 मिनट डेवेलप करना चाहिए। फोटोमैकेनिकल तथा डॉकोमैण्ट पेपरों की डेवेलपिंग में प्रबल डेवेलपर उपयोग किया जाता है, आवश्यकतानुसार एक भाग पानी भी मिलाया जा सकता है। डेवेलपमैण्ट समय 65° F पर लगभग 1½-2 मिनट होता है।

लाइन तथा प्रोसेस फिल्मों के लिए प्रबल डेवेलपर का उपयोग किया जाता है। आवश्यकतानुसार एक भाग पानी मिला लेते हैं। डेवेलपमैण्ट समय 65° F पर लगभग 2 से 4 मिनट।

नार्मल निगेटिव डेवेलपमैण्ट के लिए तनुता (Dilution), तापमान तथा समय निम्न तालिका में दिया गया है :

65°	70°	तनुता (Dilution)
8 मिनट	6½ मिनट	1 : 2 डिश (Dish)
13 मिनट	10 मिनट	1 : 5 टैंक (Tank)
22 मिनट	17½ मिनट	1 : 10 टैंक (Tank)

दो-सोल्यूशन मिटॉल-हाइड्रोक्यूनॉन (Two-Solution Metol-Hydroquinone)

उपर्युक्त डेवेलपर को कई सप्ताहों तक संरक्षित किया जा सकता है परन्तु जब रुक-रुक कर डेवेलपमैण्ट किया जाता है तो डेवेलपर बनाने का उत्तम तरीका इस प्रकार

है : दस औंस (1000 c.c.) पानी मे मिटॉल, सल्फाइट, हाइड्रोक्यूनॉन तथा ब्रोमाइड (यदि एसिड उपयोग करना हो तो उसे भी मिला लेना चाहिए।) का सोल्यूशन बना कर उस पर 'सोल्यूशन A' का लेबिल लगा देना चाहिए। इसके पश्चात् पानी के समान आयतन में कार्बोनेट घोल कर उस पर 'सोल्यूशन B' का लेबिल लगा देना चाहिए। जब डेवेलपमेण्ट करना हो तो एक-एक भाग दोनों सोल्यूशनों को मिलाकर एक भाग पानी मिला लेना चाहिए।

फिनाइडोन-हाइड्रोक्यूनॉन डेवेलपर्स (Phenidone-Hydroquinone Developers)

फिनाइडोन इल्फ़ोर्ड लिमिटेड का पैटेण्टेड प्रोपराइट्री डेवेलपिंग प्रतिकारक है। इसका उपयोग कुछ डेवेलपरों में मिटॉल के स्थान पर किया जाता है। मिटॉल की अपेक्षा इसकी कम मात्रा मिलानी पड़ती है। इस प्रकार यह सस्ता भी पड़ता है। यह कम विषैला होता है तथा इससे अच्छा परिणाम प्राप्त होता है।

सम्पूर्ण पानी के $\frac{3}{4}$ भाग में कैमिकलों को फार्मूले के अनुसार क्रम से घोलना चाहिए तथा पानी का तापमान 125° F होना चाहिए, सोल्यूशन तैयार होने पर शेष पानी भी मिला देना चाहिए। हर हालत मे डेवेलपमेंण्ट तापमान 68° F रखा जाता है।

सामान्य निगेटिव डेवेलपर (General Negative Developer)

सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	75 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	8 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (अनार्द्र)	37.5 ग्राम
फिनाइडोन	0.25 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	5 ग्राम
पानी	1000 c.c.

यह डेवेलपर ऑरगैनिक रिस्ट्रैनर्स से मुक्त होता है। इस समाहृत डेवेलपर में पानी मिलाने का अनुपात अग्रलिखित है :

प्लेट तथा फ़िल्म के डिश डेवेलपमेंण्ट के लिए : 1+2 पानी।

डेवेलपिंग समय : 4 मिनट

टैंक डेवेलपमेंण्ट : 1+5 पानी। डेवेलपिंग समय : 8 मिनट।

डेवेलपमेंण्ट तापमान : 68° F.

पेपरों, प्लेटों तथा फिल्मों के लिए सामान्य डेवेलपर (General Developer for Papers, Plates and Films)

सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	50 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	12 ग्राम

सोडियम कार्बोनेट (अनार्द्र)	60 ग्राम
फिनाइडोन (Phenidone)	0.5 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड*	2 ग्राम
बैन्जोट्रयाजोल (Benzotriazole)	0.2 ग्राम
पानी	1000 c.c.

इस समाहृत स्टॉक सोल्यूशन में पानी निम्न प्रकार मिलाया जाए : कॉन्टैक्ट पेपर के लिए : 1+1 पानी। डेवेलपिंग समय : 40-60 सैकिंड, एनलार्जिंग पेपर के लिए 1+3 पानी। डेवेलपिंग समय : $1\frac{1}{2}$-2 मिनट, डिश डेवेलपमेंण्ट (प्लेट तथा फिल्म) : 1+3 पानी। डेवेलपिंग समय : 2-4 मिनट।

एक्स-रे तथा हाई कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर (X-ray and High Contrast Developer)

टैंक डेवेलपमेंण्ट के लिए : 1+7 पानी। डेवेलपिंग समय : 4-8 मिनट

सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	150 ग्राम
पोटेशियम कार्बोनेट (अनार्द्र)	100 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	50 ग्राम
फिनाइडोन	1.1 ग्राम
कास्टिक सोडा	10 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	16 ग्राम
बैन्जोट्रयाजोल (Banzotriazole)	1.1 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपयोग करते समय एक भाग डेवेलपर में तीन भाग पानी मिला लेना चाहिए।

एक्स-रे तथा मीडियम कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर (X-ray and Medium Contrast Developer)

सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	72 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (अनार्द्र)	50 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	8.8 ग्राम
फिनाइडोन	0.22 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	4 ग्राम
बैन्जोट्रयाजोल (Benzotriazole)	0.1 ग्राम
पानी	1000 c.c.

---

* केवल कॉन्टैक्ट पेपर के लिए 0.25 ग्राम पोटेशियम ब्रोमाइड कम किया जा सकता है।

यह डेवेलपर बिना पानी मिलाए उपयोग किया जाता है।

हाइड्रोक्यूनोन कास्टिक प्रोसेस डेवेलपर (Hydroquinone Caustic Process Developer)

A. सोडियम बाइसल्फाइट	25 ग्राम
हाइड्रोक्यूनोन	25 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	25 ग्राम
पानी	1000 c.c.
B. कास्टिक सोडा	45 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपयोग करते समय A और B को मिला लिया जाता है। 65° F. पर डेवेलपमेंट समय लगभग 2 मिनट होता है। एसिड-फिक्सिंग से पूर्व निगेटिव को-पानी से अच्छी तरह धो लेना चाहिए।

सिंगल-सोल्यूशन-हाइड्रोक्यूनोन-कास्टिक (Single- Solution-Hydroquinone-Caustic)

कोडक D-8 फार्मूला

सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	180 ग्राम
हाइड्रोक्यूनोन	45 ग्राम
कास्टिक सोडा	37.5 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	30 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपयोग करते समय 2 भाग स्टॉक सोल्यूशन तथा एक भाग पानी मिलाया जाता है। 68° F. पर डेवेलपमेंट समय दो मिनट होता है। यह डेवेलपर कई सप्ताहों तक सुरक्षित रखा जा सकता है तथा खुले डिश में कई घंटे तक रखने पर भी खराब नहीं होता। इस डेवेलपर की एक विशेषता यह भी है कि अधिक समय तक संरक्षित करने के लिए 28 ग्राम कास्टिक सोडा कम किया जा सकता है। कम करने पर घनत्व (Density) में कमी नहीं होती।

मेक्सिमम इनर्जी डेवेलपर (Maximum Energy Developer)

कोडक D-82

अण्डर-एक्सपोज़र्स के लिए उपयुक्त।

पानी (लगभग 126° F.)	750 c.c.
वुड अल्कोहल (Wood alcohol)	48 c.c.

मिटॉल	14 ग्राम
सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	52.5 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	14 ग्राम
कास्टिक सोडा	8.8 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	8.8 ग्राम
ठंडा पानी	1000 c.c.

68°F. (20°C.) पर डेवेलपमैण्ट समय 4 से 5 मिनट तक।

एमिडोल (Amidol)

एमिडोल के द्वारा सापट से नार्मल कॉन्ट्रास्ट निगेटिव बनता है। निगेटिव में छाया की डिटेल स्पष्ट होती है। इसका बना सोल्यूशन ज्यादा से ज्यादा तीन दिन तक सुरक्षित रह पाता है।

एमिडोल	7 ग्राम
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	55 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	1·4 ग्राम
पानी	1000 c.c.

डेवेलपिंग समय (डिश) मिनटों में

65°	70°	तनुता
22	10	एक भाग डेवेलपर में एक भाग पानी

ग्लाईसिन (Glycin)

सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	137 ग्राम
ग्लाईसिन	27.5 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (Ctyst.)	137 ग्राम
पानी	1000 c.c.

डेवेलपिंग समय (मिनटों में)

65°	70°	तनुता (Dilution)
8	6	1:2 डिश
15	11	1:4 टैंक
52	40	1:15 टैंक

उपर्युक्त कैमिकलों को क्रमानुसार घोलिए। ग्लाइसिन बिना कार्बोनेट के अच्छी तरह नहीं घुलता। सोडियम सल्फाइट की अधिकता से कुछ फिल्मों तथा प्लेटों में फोग का दोष उत्पन्न हो जाता है। इससे स्पष्ट फोग रहित अच्छा निगेटिव प्राप्त होता है।

पैरामिनोफिनोल (Paraminophenol)

A पैरामिनोफिनोल हाइड्रोक्लोराइड	75 ग्राम
पानी (गरम)	600 से 700 c.c.
B सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	10 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (dry)	200 c.c.

यदि आवश्यकता हो तो सोल्यूशन को छान लीजिए।

A में B को मिलाइए। पैरामिनोफिनोल का कुछ भाग नीचे बैठ जाता है। जब मिश्रण ठण्डा हो जाए तो कपड़े द्वारा छान लेना चाहिए।

अब इसमें एक औंस (100 c.c.) सोडा बाइसल्फाइट 35°B मिलाकर प्रबल कास्टिक सोडे (40°B) का लगभग 50 प्रतिशत मिला लेना चाहिए, इसके पश्चात् 5 औंस (500 c.c.) पानी मिलाया जाता है। उपयोग के लिए इसमें 20 से 30 भाग तक पानी मिलाया जाता है।

पैरामिनोफिनोल ट्रॉपिकल डेवेलपर (Paraminophenol Tropical Developer)

95° F. तापमान तक के लिए

सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	100 ग्राम
पैरामिनोफिनोल हाइड्रोक्लोराइड	7 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	125 ग्राम
सोडियम सल्फेट (Cryst.)	100-200 ग्राम
पानी	20 औंस (एक लीटर)

डेवेलपमेंट समय (मिनटों में)

65°	75°	85°	95°
12	7	4	2½

उच्च तापमान पर डिश डेवेलपमेंट उपयुक्त रहता है। डेवेलपमेंट समाप्त होते ही फिक्सिंग से पूर्व फिल्म को निम्न हार्डनर में हार्ड कर लेना चाहिए।

सोडियम सल्फेट (Cryst.)	150 ग्राम
फार्मेलीन सोल्यूशन	37.5 c.c.
सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	50 ग्राम
पानी	1000 c.c.

पायरो सोडा (Pyro-Soda)

B J. नॉन स्टेनिंग फार्मूला

A. पायरो	18.3 ग्राम
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	150 ग्राम

पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	18.3 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	4.6 ग्राम
पानी	1000 c.c.
B. सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	150 ग्राम
पानी	1000 c.c.

डेवेलपमेंट समय (मिनटों में)—टंक

65°	70°	तनुता (Dilution)
20	16	1 भाग A 1 भाग B 1 भाग पानी
25	20	1 भाग A 1 भाग B 2 भाग पानी
40	32	1 भाग A 1 भाग B 6 भाग पानी

यह पुराना फार्मूला अब भी काफी पसन्द किया जाता है। नार्मल डाइलूशन पर यह एक पूर्णतः नॉन-स्टेनिंग डेवेलपर है। इससे मॉफ्ट उत्तम एन्लार्जिंग निगेटिव बनता है।

सोल्यूशन A बनाने के लिए पहले सल्फाइट तथा मैटाबाइ-सल्फाइट को पानी में घोलकर कुछ मिनटों तक उबाला जाता है, उबालने के बाद इसको 120° F. (48°C) तक ठण्डा करते हैं। अब पायरो मिलाकर सोल्यूशन को धीरे-धीरे घोलते हैं, इसके पश्चात् आवश्यकतानुसार ब्रोमाइड जाता है। यह सोल्यूशन 6-8 सप्ताहों तक सुरक्षित रहता है। उपयोग करते समय ही दोनों सोल्यूशनों को मिलाया जाता है क्योंकि दोनों सोल्यूशन मिलने के बाद एक-दो घन्टे से अधिक सुरक्षित नहीं रह पाते।

मिटॉल पायरो हाइड्रोक्यूनॉन (Metol-Pyro-Hydroquinone)

B.J. फार्मूला

A. मिटॉल	4.6 ग्राम
पायरो	7 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	7 ग्राम
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	148 ग्राम
पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	4.6 ग्राम

पोटेशियम ब्रोमाइड	4.6 ग्राम
पानी	10 औंस (1000c.c.)
B. सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	150 ग्राम
पानी	10 औंस (1000c.c.)

सोल्यूशन A बनाने के लिए सर्वप्रथम सम्पूर्ण गरम पानी के $\frac{3}{4}$ भाग में सोडियम सल्फाइट का $\frac{1}{2}$ भाग मिलाते हैं। जब यह पूर्णतः घुल जाता है तो मिटॉल, शेष सल्फाइट, हाइड्रोक्यूनॉन तथा ब्रोमाइड मिलाते हैं।

शेष $\frac{1}{4}$ गरम (Warm) पानी में पहले मैटाबाइसल्फाइट तथा बाद में पायरो घोल कर, पहले बने हुए सोल्यूशन में मिला दिया जाता है। इस प्रकार सोल्यूशन A तैयार हो जाता है। यह सोल्यूशन काफी समय तक सुरक्षित रखा जा सकता है। उपयोग के समय A तथा B सोल्यूशनों को मिला दिया जाता है। यह नॉन-स्टेण्डिंग डेवेलपर है, इससे सॉफ्ट, स्पष्ट डिटेल वाला निगेटिव प्राप्त होता है।

डेवेलपमेंट समय (मिनटों में)

65°	*70°*	*तनुता (Dilution)*
		डिश
7	5	1 भाग A 1 भाग B 1 भाग पानी
		टैंक
13	$11\frac{1}{2}$	1 भाग A 1 भाग B 4 भाग पानी
		टैंक
16	14	1 भाग A 1 भाग B 5 भाग पानी

पायरो मिटॉल (Pyro-Metol)

A. पायरो	9 ग्राम
मिटॉल	8 ग्राम
पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	20 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	3.5 ग्राम
पानी	1000 c.c.

B. सोडियम कार्बोनेट (Cryst.) 150 ग्राम
पानी 1000 c.c.

डेवेलपमेंट समय (मिनटों में)

60°	70°	तनुता (Dilution)
9	$7\frac{1}{8}$	1 भाग A 1 भाग B 1 भाग पानीं
12	$9\frac{1}{8}$	1 भाग A 1 भाग B 2 भाग पानी
18	15	1 भाग A 1 भाग B 6 भाग पानी

सर्व प्रथम पानी मे मैटाबाइसल्फाइट तथा फिर पायरो घोला जाता है। जब यह दोनों पूर्णत. घुल जाते हैं तो इसके बाद मिटॉल घोला जाता है।

इस डेवेलपर से निगेटिव कुछ ब्राउनिंग ग्रीन रंग में बनता है परन्तु निगेटिव में डिटेल स्पष्ट होती है तथा उत्तम परिणाम प्राप्त होता है। यह डेवेलपर टंक डेवेलपमेंण्ट के लिए उपयुक्त नहीं है। *क्योंकि A तथा B सोल्यूशन मिलने पर शीघ्र ही आक्सीकृत* हो जाते हैं।

पायरो सरफेस डेवेलपर (Pyro Surface Developer)

लॉन्ग स्केल विषयों तथा हैलेशन के लिए—

A. सोडियम बाइसल्फाइट	9.8 ग्राम
पायरो	60 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	1.1 ग्राम
पानी	1000 c.c.
B. सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	210 ग्राम
पानी	1000 c.c.
C. सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	70 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपयोग करते समय प्रत्येक A, B तथा C का $1\frac{1}{2}$ औस (150 c.c.) भाग 20 औंस (2000 c.c.) पानी मे मिलाया जाता है। डेवेलपमेंट समय 30 से 40 मिनट 65° F. पर।

निर्माताओं द्वारा प्रस्तुत फॉर्मूले

	D-72	D-196	D-158	D-163	DK-50	ID-2	ID-62	ID-34	ID-20
मिटॉल	3.1	2.2	3.2	2.2	2.5	2	—	3	3 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	12	8.8	13.3	17	2.5	8	12	12.5	12 ग्राम
फिनाइडोन	—	—	—	—	—	—	0.5	—	— ग्राम
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	90	144	100	150	60	150	100	100	100 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	180	130	186	175	—	100	162	187.5	160 ग्राम
कोडाल्क (Kodalk	—	—	—	—	10	—	—	—	— ग्राम
इल्फोर्ड IBT रिस्ट्रेइनर सोल्यूशन	—	—	—	—	—	—	20	—	— c.c.
पोटेशियम ब्रोमाइड	1.9	4	0.9	2.8	0.5	2	2	0.75	4 ग्राम
पानी	1	1	1	1	1	1	1	1	1 लीटर

D-72 कोडक : एक यूनिवर्सल डेवेलपर है। प्लेट, फिल्म तथा पेपर के लिए उपयुक्त। पानी के साथ डेवेलपर की तनुता निम्न प्रकार है—

प्रेस निगेटिव, 1 : 1, डिश 4 मिनट, टैंक 5 मिनट, ब्रोमाइड पेपर, 1 : 4, 1-1/2 मिनट।

D-196 (कोडक) : एक हाई कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर है। एक्स-रे तथा एरो (aero) फिल्म के अतिरिक्त सामान्य इण्डस्ट्रियल फोटोग्राफी के लिए उपयुक्त। इसको बिना पानी मिलाए 68° पर उपयोग किया जाता है, टैंक डेवेलपमेण्ट के लिए समय लगभग 5 मिनट होता है। फोटोमैकैनिकल तथा डाकोमेण्ट मैटीरियल के लिए भी इसका उपयोग किया जा सकता है। यह एक अच्छा सुरक्षित रखा जाने वाला डेवेलपर है।

D-158 (कोडक) : कोडक लिमिटेड द्वारा मुख्यतः 'वैलोक्स' पेपर के लिए रिकमण्ड किया गया डेवेलपर है। यह डेवेलपर फोटोमैकैनिकल तथा डाकोमेण्ट कापिंग मैटीरियल के लिए भी उपयुक्त है। उपयोग करते समय एक भाग डेवेलपर में एक भाग पानी मिलाया जाता है।

D-163 (कोडक) : ब्रोमाइड तथा क्लोरोब्रोमाइड पेपर डेवेलपर। पेपर तथा लैन्टर्न प्लेट के लिए पानी का अनुपात 1 : 1, 1 : 2 अथवा 1 : 3 आवश्यकतानुसार रखा जाता है। डेवेलपमेण्ट समय 68° F. पर 1-1/2 से 2 मि० तक होता है। एक भाग डेवेलपर में तीन भाग पानी मिलाकर इसका उपयोग निगेटिव डेवेलपर के स्थान पर

भी किया जा सकता है। डिश के लिए 68° F. पर डेवेलपमेंण्ट समय 4·6 मिनट तथा टंक के लिए 5-8 मिनट होता है।

DK-50 (कोडक) एक नॉर्मल कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर, हर प्रकार की प्लेटों तथा फिल्मो के लिए उपयुक्त। मुख्यतः इसका उपयोग व्यवसायी तथा इंजिनियरिंग विषयों के लिए किया जाता है। क्लिन तथा फोग रहित परिणाम के लिए उत्तम डेवेलपर है। सुपर-स्पीड प्लेटो तथा फिल्मों को डेवेलपिंग करते समय बिना पानी मिलाए इसका उपयोग किया जाता है। 68° F. पर डेवेलपमेंण्ट समय लगभग 3 मिनट।

ID-2 (इल्फोर्ड) : स्टैण्डर्ड M. Q. डेवेलपर, फिल्मों तथा प्लेटों के लिए उपयुक्त। यह हाई कॉन्ट्रास्ट ग्राफिक आर्ट्स फिल्म्स तथा प्लेट्स के लिए एक नॉनकास्टिक डेवेलपर है। साधारण उपयोग के लिए एक भाग डेवेलपर में 2 भाग पानी (डिश) तथा एक भाग डेवेलपर मे 5 भाग पानी (टंक) मिलाया जाता है। लाइन तथा स्क्रीन वर्क में, इसका उपयोग बिना पानी मिलाए किया जाता है।

ID·62 (इल्फोर्ड) · सामान्य उपयोग के लिए P. Q. (Phenidone-hydroquinone) डेवेलपर। फिल्मो, प्लेटों तथा पेपरों के लिए उपयुक्त। फिल्म तथा प्लेट के डिश डेवेलपमेंण्ट के लिए एक भाग डेवेलपर मे तीन भाग पानी तथा टंक डेवेलपमेंण्ट में एक भाग डेवेलपर मे 7 भाग पानी मिलाया जाता है। कॉन्टैक्ट पेपर, कॉन्टैक्ट तथा स्पेशल लैन्टर्न प्लेट के लिए पानी का अनुपात 1:1, एन्लार्जिंग पेपर तथा वार्म ब्लैक लैन्टर्न प्लेट के लिए पानी का अनुपात 1:3 रखा जाता है।

ID-36 (इल्फोर्ड) : एक यूनिवर्सल M. Q. डेवेलपर, फिल्मो, प्लेटों तथा पेपरों के लिए उपयुक्त। कॉन्टैक्ट पेपर, इल्फोर्ड कॉन्टैक्ट तथा स्पेशल लैन्टर्न प्लेट के लिए रिकमण्डेड फॉर्मूला। फिल्म तथा प्लेट के डेवेलपमेंण्ट के लिए पानी का अनुपात 1:3 (डिश) तथा 1:7 (टंक, कॉन्टैक्ट तथा स्पेशल लैन्टर्न प्लेट के लिए 1:1 रखा जाता है।

मीडियम फाइन ग्रेन डेवेलपर्स (Medium Fine Grain Developers)

मीडियम फाइन ग्रेन डेवेलपमेंण्ट के अन्तर्गत मीडियम स्पीड फाइन ग्रेन इमल्शन वाली फिल्मे आती हैं। आग्फा 14 तथा 15 डेवेलपरों मे आग्फा 14 कुछ कॉन्ट्रास्ट है। कैपस्टाफ् (Capstaff) का लोकप्रिय फॉर्मूला। D-76 है जिसमें थोड़ा संशोधन करके D-76 b साफ्ट प्रतिबिम्ब के लिए बनाया है। इस प्रकार D-76 की अपेक्षा D-76 d कुछ ज्यादा फाइन ग्रेन है। D-76 d का उपयोग अधिकतर चलचित्रो (motion pictures) में किया जाता है।

	आग्फा 14	आग्फा 15	D' 76	D. 76 b	D. 76 d	
मिटॉल	4.5	8.0	2.0	2.75	2.0	ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	—	—	5.0	2.75	5.0	,,
सोडियम सल्फाइड (Cryst.)	170.0	250.0	200.0	200.0	200 0	,,
सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	2.6	31.0	—	—	—	—
बोरॅक्स	—	—	2.0	2.05	8.0	,,
बोरिक एसिड	—	—	—	—	8.0	,,
पोटेशियम ब्रोमाइड	0.5	1.5	—	—	—	,,
पानी	1	1	1	1	1	लीटर

डेवेलपमेंट समय : नम्बर 1 तथा 4 में समय लगभग D-7 ही के लगभग परन्तु नम्बर 2 मे 25 प्रतिशत कम तथा नम्बर 5 में 25 से 50 प्रतिशत अधिक देना चाहिए। D-76 के लिए डेवेलपमेंट समय पिछली तालिका मे दिया जा चुका है।

सुपरफाइन ग्रेन मिटॉल डेवेलपर्स (Superfine Grain Metol Developers)

यह सुपरफाइन ग्रेन डेवेलपर्स का ग्रुप ईस्टमैन कोडक रिसर्च लबोरेट्री के आर० डब्लू० हेन तथा जे० आई० क्रेब्ट्री के परिश्रम का परिणाम है। इन डेवेलपरो से अति उत्तम परिणाम प्राप्त होता है तथा यह सस्ते भी हैं।

DK-20 यह फार्मूला 1938 मे प्रकाशित हुआ, इसमें सोडियम थायोसायनेट (Potassium Thiocyanate) के साथ सोडियम सल्फाइट की अधिकता होती है, यह कम क्षारीयता वाला है। इसके लिए 20 प्रतिशत अधिक एक्सपोज़र की आवश्यकता होती है। यह डेवेलपर कुछ नई हाई-स्पीड फिल्मों मे डाइक्रोइक फोग उत्पन्न करता है।

D-23 : यह डेवेलपर मीडियम तथा सुपरफाइन ग्रेन ग्रुप में आता है। इसके लिए 90 प्रतिशत एक्सपजोर बढाना पडता है। इसमें एक विशेषता यह भी है कि ओवर-डेवेलपमेंट पर भी ग्रेन साइज़ मे परिवर्तन नही होता। रिकमण्डेड गामा 0.8 से 0.9 है।

D-25 : यह फार्मूला 1944 मे D-23 के साथ-साथ प्रकाशित हुआ। यह अति उत्तम वहुत ही फाइन ग्रेन डेवेलपर है, इसमे अन्य किसी डेवेलपिंग प्रतिकारक मिलाने की भी आवश्यकता नही है। D-76 की अपेक्षा इमल्शन स्पीड 50 से 60 प्रतिशत कम होती है। अर्थात् लगभग एक कैमरा स्टॉप बढाना पडता है। इस बात का अवश्य ध्यान रखना चाहिए कि इसका डेवेलपिंग तापमान 77° F. होता है। गामा रिक्मण्डेड 0.7 से 0.8 है।

उपर्युक्त डेवेलपरों के फार्मूले निम्न तालिका में दिये जा रहे हैं :

	DK-20*	D-23	D-25	
एलोन (अथवा मिटॉल)	5	7.5	7.5	ग्राम
सोडियम सल्फाइट, (अनार्द्र	100	100	100	,,
कोडाल्क	2	—	—	,,
पोटेशियम थायोसायनेट	1	—	—	,,
सोडियम बाइसल्फाइट	—	—	15	,,
पोटेशियम ब्रोमाइड	0.5	—	—	,,
पानी	1	1	1	लीटर

डेवेलपिंग समय 68° F. (20°C.) पर पिछली तालिका में दिया जा चुका है।

मैरिटोल सुपरफाइन ग्रेन डेवेलपर्स (*Meritol Superfine Grain Developers*)

इन सभी डेवेलपरों मे जान्सन का मैरिटोल' शामिल है। यह डेवेलपर सुपर-फाइन टाइप के है।

न० 1 : केवल मैरिटोल (Meritol) तथा सोडियम सल्फाइड शामिल होते हैं, यह ग्रुप का सबसे फाइनग्रेन डेवेलपर है। नॉर्मल एक्सपोजर की अपेक्षा 50 प्रतिशत अधिक एक्सपोजर की आवश्यकता होती है। यदि अण्डर-एक्सपोजर है तो डेवेलपमेंण्ट समय बढाकर अच्छा परिणाम प्राप्त किया जा सकता है, अधिक डेवेलपमेंण्ट करने पर भी ग्रेन साइज मे नही बढते।

नं० 2 : मैरिटोल-मिटॉल डेवेलपर नं० 1 की तरह इस डेवेलपर के लिए नॉर्मल की अपेक्षा 50 प्रतिशत अधिक एक्सपोजर की आवश्यकता होती है, परन्तु इसकी सबसे बड़ी विशेषता यह है कि नं० 1 : की अपेक्षा केवल आधे समय में डेवेलप करता है।

नं०3 : M.C.M. 100 : मिनिएचर कैमरा पत्रिका मे प्रकाशित फॉर्मूला। *यह एक अच्छा फाइनग्रेन डेवेलपर है, इसकी डेवेलपिंग स्पीड नं०1 तथा नं० 2* के बीच की है। कम एक्सपोजर पर भी अच्छा परिणाम प्राप्त होता है परन्तु 50 प्रतिशत अधिक एक्सपोजर ही बेहतर समझा गया है। अण्डर एक्सपोजर होने पर डेवेलपिंग समय बढ़ा कर संतोषजनक परिणाम प्राप्त किया जा सकता है।

सावधानी : कुछ रोल फिल्मों की बैकिंग पर मैरिटोल डेवेलपमेंण्ट से धब्बे *पड़ जाते है, ऐसी फिल्मों को डेवेलपमेंण्ट से पहले 3 मिनट सादे पानी मे डुबाए रखना* चाहिए।

मैरिटोल फॉर्मूले

	सुपर फाइन ग्रेन	मैरिटोल मिटॉल	M.C.M 100
मैरिटोल (Meritol)	16	13.7	16 ग्राम
मिटॉल	—	2.3	— ,,
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	180	180	176 ,,
ट्राइबेसिक सोडियम फॉस्फेट (अनार्द्र)	—	—	2.9 ,,
बोरेक्स	—	—	2.3 ,,
पोटेशियम ब्रोमाइड 10% विलयन	—	—	2.5 c.c.
पानी	1	1	1 लीटर

70° F. पर डेवेलपिंग समय

जान्सन्स ग्रुप्स	1	2	3	4	5	6	7
सुपर फाइन ग्रेन	9	$10\frac{1}{2}$	12	$13\frac{1}{2}$	$16\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	24 मिनट
मैरिटोल मिटॉल	5	$5\frac{1}{2}$	6	7	$8\frac{1}{2}$	10	12 ,,
M.C.M. 100	8	9	10	12	16	18	20 ,,

कुछ अन्य प्रोपराइट्री फाइन ग्रेन डेवेलपर्स

प्रोमिक्रोल, मे एण्ड बेकर लि० Promicrol, May & Baker Ltd.

यह अल्ट्रा-फाइन ग्रेन डेवेलपर पाउडर पूर्णत: नये डेवेलपिंग प्रतिकारकों द्वारा बनाया गया है। छाया डिटेल्स इससे पूर्णत: उभरती है तथा अन्य टोन्स में किसी प्रकार का अन्तर नहीं आता। प्रोमिक्रोल से अण्डर-एक्पोजर पर भी सफल प्राप्त होता है। बिना उपयोग किए हुए वर्किंग सोल्यूशन को कई महीने तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

0.6, 0.7 तथा 0 8 की गामा वैल्यूज़ के लिए 68° F. (20° C.) पर डेवेलपमेंण्ट समय निम्न तालिका मे दिया गया है।

प्रोमिकोल के लिए डेवेलपमेंण्ट समय

इमल्शन	टाइप	दिए गए गामा के लिए डेवेलपमेंण्ट समय मिनटों मे		
		0.6	0.7	0.8
आग्फा (Agfa)				
आइसोपैन F	RF	16	22	26
आइसोपैन F	M	$4\frac{1}{2}$	6	7
आइसोपैन ISS	RF	16	24	28
आइसोपैन ISS	M	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	9
आइसोपैन FF	M	6	$7\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$
गेवर्ट (Gevaert)				
गेवापैन 33	RF	16	$8\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$
गेवापैन 33	*SF*	*15*	*17*	*20*
गेवापैन 33	M	8	10	$12\frac{1}{2}$
माइक्रोग्रेन	RF	$6\frac{1}{2}$	8	10
माइक्रोग्रेन	M	5	$6\frac{1}{2}$	8
सुपरक्रोम	RF	9	11	$14\frac{1}{2}$
सुपरक्रोम	SF	11	13	16
सुपरक्रोम	P	7	$8\frac{1}{2}$	10
पैनक्रोमोसा	RF	5	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$
पैनक्रोमोसा	M	$7\frac{1}{2}$	9	$10\frac{1}{2}$
पैनक्रोमोसा	P	6	$7\frac{1}{2}$	$9\frac{1}{2}$
इल्फोर्ड (Illford)				
हाइपरक्रोमेटिक	SF	14	18	22
H P. 3	SF	12	16	20
H.P. 3	RF	$8\frac{1}{2}$	10	13
H.P. 3	M	8	$9\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{2}$
F.P. 3	P	$8\frac{1}{2}$	*10*	*12*
F.P. 3	RF	$8\frac{1}{2}$	11	14
सेलोक्रोम	M	$7\frac{1}{2}$	10	13
सेलोक्रोम	SF	11	14	18
पैन F	RF	$7\frac{1}{2}$	10	13
H P.S.	M	5	7	9
प्रेस आर्यो सीरीज 2	P	$7\frac{1}{2}$	12	15

सेलोक्रोम	P	11	14	18
साफ्ट ग्रेडेशन पैन	P	10	12	15
स्पेशल रैपिड पैन	P	6	8	11
कोडक (Kodak)—U.S.A.				
सुपर XX	RF	10	13	15
सुपर XX	M	$7\frac{1}{2}$	9	12
प्लस X	M	9	11	14
वैरीक्रोम	RF	$8\frac{1}{2}$	11	14
कोडक (Kodak)—Great Birtain)				
सुपर XX	SF	10	13	20
सुपर XX	RF	11	18	—
सुपर XX	M	7	9	12
पनाटोमिक X	SF	10	13	20
पनाटोमिक X	RF	7	8	10
पनाटोमिक X	M	7	10	15
कामर्शियल आॅर्थो	SF	7	10	12
आॅर्थो X	SF	$9\frac{1}{2}$	11	14
P. 1500	P	7	9	11
P. 1200	P	9	12	19
प्लस X	RF	7	10	14
प्लस X	M	7	9	12
वैरोक्रोम	RF	9	11	14

यूनिटोल (Unitol)

(जॉनसन्स ऑफ हैण्डोम लि०)

एक सान्द्र द्रव फाइन डेवेलपर है, एक औंस ताज़े डेवेलपर में आवश्यकतानुसार 6, 10, 16 तथा 20 औंस पानी मिलाया जाता है। इससे बने निगेटिव से अच्छे एन्लार्जमेण्ट तैयार होते हैं।

70° F (20° C) पर डेवेलपिंग समय (मिनटों में)

जॉनसन्स ग्रुप	1	2	3	4	5	6	7
1 औंस में 5 औंस पानी = 6 औंस (डिग)	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{4}$	5	6	7	$8\frac{1}{2}$
1 औंस में 5 औंस पानी = 10 औंस							

(टंक)	5	$5\frac{3}{4}$	7	$8\frac{1}{4}$	$9\frac{3}{4}$	$11\frac{1}{2}$	$13\frac{3}{4}$
1 औंस मे 15 औंस पानी=16 औंस (टंक)	8	$9\frac{1}{2}$	11	13	$15\frac{1}{2}$	$18\frac{1}{2}$	22
1 औंस में 17 औंस पानी=18 औंस (टंक)	9	$10\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	15	$17\frac{1}{2}$	21	25
1 औंस मे 18 औंस पानी=31 औंम (टंक)	10	$11\frac{3}{4}$	14	$16\frac{1}{2}$	$19\frac{1}{2}$	23	27
1 औंस में 23 औंस पानी=24 औंस (टंक)	12	14	17	20	23	28	33

माइक्रोडोल (Microdol)

(कोडक लिमिटेड)

बहुत ही फाइन ग्रेन डेवेलपर है। एमलशन स्पीड पर बहुत ही कम प्रभाव डालता है। इसकी विशेषता यह है कि अधिक समय तक डेवेलपमण्ट करने पर भी फोग लेबिल कम ही रहता है। अच्छी तरह से बन्द की गई बोतल मे इसे कई महीने तक अच्छी हालत मे रखा जा सकता है। यह अब DK-20 के स्थान पर उपयोग किया जाता है।

68° F. (20° C) पर डेवेलपमॆण्ट समय पीछे दिया जा चुका है।

जानसन फाइन ग्रेन डेवेलपिंग पाउडर

सभी प्रभार की प्लेट्स, 35 mm. तथा रोल फिल्म्स के लिए उपयुक्त। इसके बने निगेटिव से आठ गुना एन्लार्जमॆण्ट होने पर भी ग्रेन साइज मे अन्तर अनुभव नही होने पाता। इसमें एक्सपोज़र बढ़ाने की भी आवश्यकता नही होती।

बूरपस वेलकम 'टॅबलाइड' ब्रान्ड फाइन ग्रेन डेवेलपर (Burroughs Wellcome 'Tabloid' Brand Fine Grain Developer)

एक अच्छा फाइन ग्रेन डेवेलपर। एक्सपोज़र बढ़ाने की कोई आवश्यकता नही इससे बने निगेटिव से दम गुना एन्लार्जमॆण्ट भी अत्यन्त सुन्दर बनता है।

70° F (21° C) पर डॅवेलपिंग समय (मिनटों मे)

जानसन्स ग्रुप	1	2	3	4	5	6	7
जानसन्स फाइन ग्रेन डेवेलपिंग पाउडर	5	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	9	11	13
'टेब्लॉइड' फाइन ग्रेन डेवेलपर :							
एक भाग में 2 औंस (57 c.c.) पानी	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{3}{4}$	$4\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$
एक भाग में 4 औंस (115 c.c.) पानी	5	$5\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	9	11	13

बुरफ्स वेलकम 'टेब्लॉइड' ब्रांड अल्ट्रा फाइन ग्रेन डेवेलपर (Burroughs Wellcome 'Tabloid' Brand Ultra Fine Grain Developer)

एक बहुत ही फाइन ग्रेन डेवेलपर है। एक भाग डेवेलपर में 2 औंस पानी तथा समान आयतन मे 20% का सोडियम सल्फाइट विलयन मिलाते हैं।

70° F (21° C) पर डेवेलपिंग समय (मिनटों में)

जानसन्स ग्रुप्स	1	2	3	4	5	6	7
डेवेलपिंग समय	6	$6\frac{1}{2}$	8	9	11	13	$15\frac{1}{2}$

पैराफिनाइलेनडाएमीन डेवेलपर्स (Paraphenylenediamine Developers)

डॉक्टर सीज (Dr. Sease) द्वारा प्रकाशित स्टैण्डर्ड पैराफिनाइलेनडाइएमीन (P.P.D.) डेवेलपर्स।

	1	2	3	4	
P.P.D.	10	10	10	10	ग्राम
ग्लाइसीन (Clycin)	—	1	6	12	,,
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	180	180	180	180	,,
पानी	1	1	1	1	लीटर

नं० 1 के लिए नॉर्मल एक्सपोजर की अपेक्षा 4 गुना अधिक तथा नं० 4 आदि के लिए नॉर्मल से कुछ अधिक एक्सपोजर की आवश्यकता होती है। डेवेलपमैण्ट समय फिल्म ग्रुप के अनुसार दिया जाता है, परन्तु कोडक पैनाटोमिक-X तथा इल्फोर्ड HP3 कट फिल्मों के लिए 65° F. पर डेवेलपिंग समय क्रमशः 45, 30 तथा 22 मिनट होता है।

हाई इमल्शन फाइन ग्रेन डेवेलपर्स

इल्फोर्ड लिमिटेड का फिनाइडोन फार्मूला। इसका उपयोग बिना पानी मिलाए किया जाता है। 68° F. पर डेवेलपिंग समय 7-11 होता है।

सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)

हाइड्रोक्यूनॉन	100 ग्राम
बोरॅक्स	5 ग्राम
बोरिक एसिड	3 ग्राम
फिनाइडोन	3-5 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	0.2 ग्राम
पानी	1000 c.c.

अरगोल (Ergol) : यह डेवेलपर फोटेक्स लिमिटेड का बनाया हुआ है। इसमे उच्च तापमान पर कम समय देकर फिल्मों को डेवेलप किया जा सकता है। कुछ

सुपर-स्पीड पैन फिल्मों को 6 गुना अधिक एक्स्पोज़ दे कर भी अच्छा परिणाम प्राप्त किया जा सकता है।

77° F. पर, विभिन्न फिल्मों के लिए डेवेलपमैण्ट समय तालिका में दिया जा रहा है:

फिल्म	रेटेड वेस्टन स्पीड अरगोल	वेस्टन स्पीड यूजिंग	डेवेलपमैण्ट समय (मिनटो मे)
1	2	3	4
इल्फोर्ड पैन F	16	23	$3\frac{1}{2}$
		48	$4\frac{1}{2}$
		64	7
इल्फोर्ड FP 3	50	80	5
		100	6
		200	7
		400	9
इल्फोर्डHP 3	200	300	5
		500	6
		800	8
		1000	10
गेवर्ट, गेवापैन 27	32	40	5
		80	6
		125	8
गेवर्ट, गेवापैन 33	100	160	$4\frac{1}{2}$
		200	$5\frac{1}{2}$
		400	8
		800	10
आग्फा आइसोपैन EF	6	10	2
		20	$2\frac{1}{2}$
		40	3
		50	4
आग्फा आइसोपैन F	24	32	3
		64	4
		125	$5\frac{1}{2}$

1	2	3	4
आग्फा आइसोपैन ISS	80	125	$4\frac{1}{2}$
		350	5
		500	8
कोडक पैन-X	24	32	$3\frac{1}{2}$
		50	$4\frac{1}{2}$
		100	$6\frac{1}{2}$
		200	8
कोडक प्लस-X	50	100	3
		200	4
		400	6
कोडक ट्राइ-X	200	300	5
		600	7
		1000	9

ब्रोमाइड, क्लोरो-ब्रोमाइड तथा गैसलाइट पेपर्स के लिए डेवेलपिंग फार्मूले

एमिडोल (Amidol) : यह पेपर डेवेलपर दो दिन से अधिक सुरक्षित नहीं रखा जा सकता।

सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	55 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	1.4 ग्राम
पानी	1000 c.c.

जब यह तीनों पूर्णत घुल जाएँ तो एमिडोल मिलाइए—

एमिडोल (Amidol)	5.5 ग्राम

स्टॉन्गर प्रिण्ट्स के लिए 8 औंस (800 c.c) पानी रखिए।

गैसलाइट पेपर के लिए ब्रोमाइड 0.35 ग्राम कम करिए।

ब्रोमाइड प्रिण्ट्स में कोल्डर ब्लैक के लिए भी ब्रोमाइड कम रखना चाहिए।

मिटॉल-हाइड्रोक्यूनॉन (दो-सोल्यूशन) :

नं०1

सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	110 ग्राम
पोटेशियम (अथवा सोडियम) मैटाबाइसल्फाइट	18.3 ग्राम
मिटॉल	4.6 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	14 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	4.6 ग्राम
पानी	1000 c.c.

नं० 2—

सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	147 ग्राम
पानी	1000 c.c.

ब्रोमाइड पेपर के लिए एक भाग नं० 1 तथा एक भाग नं० 2; पानी एक अथवा 2 भाग।

गैसलाइट पेपर के लिए ब्रोमाइड कम करके 1.15 ग्राम किया जाता है।

मिटॉल-हाइड्रोक्यूनॉन (लॉन्ग कीपिंग के लिए)

गैसलाइट तथा ब्रोमाइड पेपर के लिए एक लोकप्रिय डेवेलपर है।' यह डेवेलपर 18 महीने तक सुरक्षित रहता है। काफी लम्बे समय तक सुरक्षित रहने वाला यह डेवेलपर उत्तम परिणाम देता है। चार्ल्स मेकनमेरा ने इसको दस वर्ष पश्चात् उपयोग किया, तो उन्होंने इसको वैसा ही ताजा पाया, परिणाम में किसी प्रकार का अन्तर नहीं आया।

A. मिटॉल	3.6 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	13.7 ग्राम
अल्कोहल (Alcohol)	1000 c.c. (20 औंस)
सबको मिलाकर हिलाइए।	
B. सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	150 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	150 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	1 ग्राम
पानी	500 c.c. (10 औंस)

पानी को लगभग 130° F. तक गरम करके, सोडियम सल्फाइट मिलाइए। उबलने तक गरम कीजिए, इसी बीच सोडियम कार्बोनेट भी मिला दीजिए। जब सब चीजें पूर्णतः घुल जाएँ तो गरम सोल्यूशन B को सोल्यूशन A में मिला देना चाहिए। इसके पश्चात् पोटेशियम ब्रोमाइड मिलाया जाता है। अब सोल्यूशन को 20 औंस (1000 c.c.) करने के लिए पानी मिलाइए।

बोतल मुह तक भर कर अच्छी तरह बन्द कर दीजिए।

यह डेवेलपर हर प्रकार के गैसलाइट तथा ब्रोमाइड पेपरों के लिए उपयुक्त है। ब्रोमाइड पेपर के लिए एक भाग स्टॉक सोल्यूशन में 3 भाग पानी मिलाइए। गैसलाइट पेपर के लिए एक भाग स्टॉक सोल्यूशन में एक भाग पानी मिलाना चाहिए।

क्लोरो-ब्रोमाइड डेवेलपर्स : निम्नलिखित फॉर्मूले वार्म ब्लैक, ब्राउन ब्लैक तथा सीपिया-टैंड टोन्स (Tones) के लिए उपयुक्त है।

	कोडक D-156	कोडक D-166	कोडक D-163	गेवर्ट G-261	B.J. फार्मूला	
मिटॉल	1.7	1 15	2.2	—	—	ग्राम
सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	44	50	150	80	50	ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	6.8	8.5	17	6	—	ग्राम
क्लोरोक्यूनॉल	—	—	—	—	7	ग्राम
ग्लाइसीन	—	—	—	6	—	ग्राम
सोडियम कार्बोनेट (Cryst.)	44	68	175	80	50	ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	6.3	12.5	2.8	2	1.8	ग्राम
पानी	1000	1000	1000	1000	1000	c.c.

कोडक D. 156—मीडियम वार्म्थ प्रतिबिम्ब। एक भाग डेवेलपर मे एक भाग पानी। 68° F. पर डेवेलपमेंट समय $1\frac{1}{2}$-2 मिनट।

कोडक D. 166—अधिकतम वार्म्थ प्रतिबिम्ब के लिए। एक भाग डेवेलपर मे 3 भाग पानी। 68° F. पर डेवेलपमेंट समय 2-3 मिनट।

कोडक D-163—एक सामान्य डेवेलपर जिससे वार्म-ब्लैक टोन्स में प्रतिबिम्ब बनता है। एक भाग डेवेलपर में तीन भाग पानी। 68° F. पर डेवेलपमेंट समय $1\frac{1}{2}$-2 मिनट।

गेवर्ट G-261.—ब्राउन-रेड टोन्स के लिए आवश्यकतानुसार पानी मिलाया जाता है। *प्रतिबिम्ब का रंग तापमान से प्रभावित होता है।*

B.J. फार्मूला—ब्राउन टोन्स के लिए डेवेलपर को बिना पानी मिलाए प्रयुक्त करना चाहिए। सीपिया तथा लाल ब्राउन टोन्स के लिए एक्स्पोजर बढाना पडता है तथा एक भाग डेवेलपर में 6 भाग पानी मिलाया जाता है; आवश्यकतानुसार ब्रोमाइड भी मिला लिया जाता है। 65° F. पर डेवेलपमेंट समय लगभग 2 से 3 मिनट।

G-251—यूनिवर्सल नार्मल कॉन्ट्रास्ट डेवेलपर—

पानी 100° F. (40° C.)	750 c.c.
मिटॉल	$1\frac{1}{2}$ ग्राम
सोडियम सल्फाइट, (अनार्द्र)	25 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	6 ग्राम
सोडियम सल्फाइट, (अनार्द्र)	40 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	1 ग्राम
कुल पानी	1000 c.c.

डेवेलपमेंट तापमान 68° F. (20° C.)

G-251—ब्ल्यू ब्लैक टोन्स के लिए डेवेलपर

पानी 100°F. (40°C.)	750 c.c.
मिटॉल	$2\frac{1}{2}$ ग्राम
सोडियम सल्फाइट, (अनार्द्र)	25 ग्राम
हाइड्रोक्यूनॉन	6 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट, (अनार्द्र)	40 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	$\frac{1}{2}$ ग्राम
कुल पानी	1000 c.c.
डेवेलपमेंट तापमान 68°F. (20°C.)	

12

बारहवां दिन

फिक्सिग तथा हार्डनिग फार्मूलें

(FIXING AND HARDENING FORMULAE)

जहा हाइपो (Hypo) अथवा सोडियम थायोसल्फेट लिखा हो तो उसे क्रिस्टलाइन (decahydrate $Na_2S_2O_3 10H_2O$) ही समझना चाहिए और वजन भी इसी के अनुसार रखा जाता है। यदि मॉनोहाइड्रेट (Monohydrate) अथवा एन्हाइड्रस (Anhydrous) शक्ल में हो तो दी गई मात्रा का 60% उपयोग करना चाहिए। कुछ पुरानी पुस्तकों में सोडियम थायोसल्फेट की सोडियम हाइपो-सल्फाइट (Sodium hypo sulphite) लिखा गया है, इसीसे इसका नाम 'हाइपो' पड़ गया।

G. 301—एसिड फिक्सर :

फिल्मों, प्लेटों तथा पेपरों के लिए।

पानी (85° F.)	800 c. c.
सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)	200 ग्राम
सोडियम मेटाबाइसल्फाइट अथवा सो० बाइसल्फाइट	25 ग्राम
पानी	1,000 c. c.

टंक डेवेलपमेंट अथवा मशीन डेवेलमेंण्ट के लिए जहाँ रैपिड फिक्सिग की आवश्यकता होती है, वहाँ 50 प्रतिशत सोडियम थायोसल्फेट बढ़ाया जा सकता है।

G. 303—एसिड हार्डनिग फिक्सर :

फिल्मों तथा प्लेटों के लिए क्रोम एलम हार्डनर सहित एसिड फिक्सर।

स्टॉक सोल्यूशन A

पानी 85° F. (30° C.)	600 c.c.
सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)	200 ग्राम
पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट	25 ग्राम
पानी	750 c. c.

स्टॉक सोल्यूशन B

पानी	250 c. c.
क्रोम एलम	5 ग्राम

उपयोग करते समय 3 भाग स्टॉक सोल्यूशन A तथा एक भाग स्टॉक सोल्यूशन B को मिलाया जाता है। यदि रैपिड फिक्सिंग की आवश्यकता हो तो 50 प्रतिशत थायोसल्फेट बढ़ाया जा सकता है। जिस फॉर्मूले में क्रोम एलम शामिल होता है वह उपयोग के पश्चात् सुरक्षित नहीं रह पाता।

फिल्मों तथा प्लेटों के लिए (विशेष रूप से प्रेस वर्क)

G-304 रैपिड फिक्सर

पानी 85° F. (30° C.)	750 c. c.
सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)	300 ग्राम
पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	25 ग्राम
अमोनियम क्लोराइड	50 ग्राम
कुल पानी	1,000 c. c.

G-305 एसिड फिक्सर

फिल्मों तथा प्लेटों के लिए। इस फिक्सिंग बाथ को हार्डिंग फिक्सर में परिवर्तित करने के लिए G-305 H हार्डनर सोल्यूशन मिला लिया जाता है।

पानी (85° F. अथवा 40° C.)	750 c. c.
सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)	200 ग्राम
सोडियम सल्फाइट, (अनार्द्र)	12 ग्राम
पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	12 ग्राम
कुल पानी	1,000 c.c.

यदि रैपिड फिक्सिंग बाथ की आवश्यकता हो तो सोडियम थायोसल्फेट की मात्रा 50% बढ़ा लेनी चाहिए।

G-305 हार्डनर सोल्यूशन

पानी (85° F. अथवा 30° C.)	150 c.c.
सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	7 ग्राम
एसिटिक एसिड (28%)	40 c.c.
पोटेशियम एलम	15 ग्राम

उपर्युक्त सोल्यूशन (एसिड फिक्सर नं० G-305) जब ठण्डा हो जाए तो धीरे-धीरे उसमें G-305 H मिलाना चाहिए, मिलाते समय सोल्यूशन को बराबर हिलाते रहना चाहिए।

G-308 एसिड हार्डनिंग फिक्सर

फिल्मों तथा प्लेटों के लिए।

पानी (85° F. अथवा 30° C.)	750 c. c.
सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)	300 ग्राम

पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	12 ग्राम
एसिटिक एसिड 28%	45 c. c.
बोरैक्स	20 ग्राम
पोटेशियम एलम	15 ग्राम
कुल पानी	1,000 c. c.

जब रैपिड फिक्सिंग बाथ की आवश्यकता हो तो सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो) की मात्रा 50% बढाई जा सकती है।

इस एसिड हार्डनिंग फिक्सर के एक लीटर सोल्यूशन में 1,600 वर्ग इंच अर्थात् 920-प्लेटों अथवा 120 साइज़ की 20 रोल फिल्मों से अधिक फिक्स नहीं करना चाहिए।

स्टॉप बाथ्स तथा हार्डनिंग बाथ्स

G-351

एसिटिक एसिड (28%)	50 c. c.
कुल पानी	1,000 c.c

G-352

पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट	50 ग्राम
कुल पानी	1,000 c. c.

G-354

प्लेटों, फिल्मों तथा पेपरों के लिए—फिक्सिंग के पश्चात् उपयोग किया जाए।

फार्मेलीन (*Formalin*) 40%	*50 c. c.*
कुल पानी	1000 c. c.

G-356

केवल प्लेटो तथा फिल्मों के लिए। इसका उपयोग पेपरो मे नहीं करना चाहिए।

क्रोम एलम (Chrome alum)	20 ग्राम

उपयोग करने का समय 5 मिनट होता है। उपयोग करने के पश्चात् यह सोल्यूशन खराब हो जाता है अत: इसका उपयोग फिर न किया जाए।

G-357

फिल्मो तथा प्लेटों के लिए—ट्रॉपिकल डेवेलपर मे डेवलपमेंण्ट के पश्चात् इसका उपयोग किया जाता है।

पानी	750 c. c.
सोडियम सल्फेट (अनार्द्र)	30 ग्राम
क्रोम एलम	20 ग्राम
कुल पानी	1,000 c.c.

उपयोग करने का समय 5 मिनट तक। डेवेलमेण्ट के पश्चात् बिना किसी दूसरे

बाथ के इसका उपयोग किया जाता है। फिल्म या प्लेट को हार्ड हो जाने पर फिक्सर मे फिक्स किया जाता है।

स्टॉक हाइपो सोल्यूशन (Stock Hypo Solution) : हाइपो का सोल्यूशन सुरक्षित रखने के लिए एक पौण्ड (500 ग्राम) हाइपो को 20 औंस (60 c.c.) गरम पानी में घोलकर ठण्डा कर लेना चाहिए, ठण्डा होने पर इस सोल्यूशन मे इतना पानी मिलाएं कि यह 32 औंस (1 लीटर) बन जाए। इस स्टॉक सोल्यूशन के प्रति दो औंस सोल्यूशन में एक औंस (50 ग्राम) हाइपो मिलाना चाहिए।

प्रिंट्स की फिक्सिंग के लिए (For Fixing Prints) : 8 औंस (400 c. c.) स्टॉक सोल्यूशन को पानी मिलाकर 20 औंस (एक लीटर) कर लीजिए, एक भाग हाइपो पाँच भाग पानी के बराबर।

प्लेटों तथा फिल्मों की फिक्सिंग के लिए (For Fixing Plates and Films) प्रबल सोल्यूशन का उपयोग करना चाहिए। एक भाग हाइपो मे 3 या 4 भाग पानी।

एक्स्ट्रा रैपिड फिक्सिंग (Extra Repid Fixing) : इसका उपयोग विशेष रूप से एक्स-रे तथा ऑस्किलोग्राफ निगेटिवों के लिए किया जाता है। फिक्सिंग बाथ के लिए 5 से 6 औंस (250 से 300 ग्राम) प्रति 20 औंस (एक लीटर) पानी मे हाइपो मिलाया जाता है। इस सोल्यूशन में $\frac{1}{2}$ से $\frac{2}{5}$ औंस (25 से 20 ग्राम) नौसादर (अमोनियम क्लोराइड) मिलाया जाता है। इस फिक्सर में, फिक्सिंग समय साधारण की अपेक्षा आधा होता है। उपर्युक्त बाथ को अम्लिक करने के लिए $\frac{2}{5}$ औंस (20 ग्राम) पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट अथवा सोडियम बाइसल्फाइट मिलाया जाता है।

एसिड फिक्सिंग बाथ (Acid Fixing Bath) : 20 औंस (एक लीटर) साधारण हाइपो वर्किंग सोल्यूशन मे $\frac{1}{2}$ औंस (25 ग्राम) पोटेशियम या सोडियम मैटाबाइसल्फाइट मिला लिया जाता है। यह प्लेटों तथा पेपरों के लिए बहुत ही सन्तोषजनक फॉर्मूला है। यह सोल्यूशन सुरक्षित रखने वाला होता है। मैटाबाइसल्फाइट को कभी भी गरम हाइपो सोल्यूशन में नहीं मिलाना चाहिए।

रैपिड ड्राइंग (Rapid Drying)

प्रिण्टो को शीघ्र सुखाना : जब प्रिण्टों को शीघ्र सुखाने की आवश्यकता होती है तो उनको एक या दो मिनट स्प्रिट (Sprit) में डुबाकर, ब्लोटिंग से फालतू पानी सुखाकर साधारण तरीके से सुखाते हैं। नार्मल 'सिंगल-वेट' अथवा अधिक भारी पेपरों पर बने *प्रिण्टों को बिना पानी मिली स्प्रिट मे डुबाकर सुखाते हैं।*

निगेटिवों के लिए फार्मेलीन विधि—हाइपो बाथ से निकालकर पानी मे धोने के पश्चात् निगेटिव को 1:50 फार्मेलीन (Formalin) घोल में दस मिनट तक डुबाने के बाद गर्मी से सुखाया जाता है।

क्रोम एलम विधि : काँच के निगेटिवो तथा प्रिण्टों को शीघ्र सुखाने के लिए वाशिंग के बाद निगेटिवो को एक प्रतिशत क्रोम एलम के विलयन में 3 मिनट तक

डुबोने के बाद इलैक्ट्रिक हीटर पर सुखाते हैं; सुखाते समय यह ध्यान रखना चाहिए कि कांच (Glass) चटकने न पाए।

निगेटिवों को अलकोहल द्वारा सुखाना : प्लेटों तथा फिल्मों से वाशिग के बाद अलकोहल (Alcohol) मे डुबाकर बहुत ही जल्दी सुखाया जा सकता है। इसके लिए इण्डस्ट्रियल अथवा सर्जिकल स्प्रिट का उपयोग किया जा सकता है। यदि स्प्रिट पानी मिलने पर दूधिया हो जाती है तो इसको रोकने के लिए एक प्रतिशत सेलीसायलिक (Salycylic) एसिड स्प्रिट मिला देना चाहिए। उपयोग करते समय सात भाग स्प्रिट में 3 भाग पानी मिला लेना चाहिए। फिल्म या प्लेट को इसमें 2 मिनट से ज्यादा डुबाए रखना चाहिए। इस विधि में तापमान 70° F. से अधिक न हो पाए।

उपरोक्त जल्दी सुखाने की विधियां उसी समय अपनानी उचित है, जब निगेटिव को सुखाने की बहुत ही जल्दी हो। अच्छा तरीका यही है कि फिल्मों या प्लेटों को उनके सही तरीके से ही सुखाया जाए।

13

तेरहवां दिन

इण्टेन्सीफायर्स तथा रिड्यूसर्स

(INTENSIFIERS AND REDUCERS)

इण्टेंसीफिकेशन (Intensification)

वस्तुत: इण्टेन्सीफिकेशन का उद्देश्य कॉन्ट्रास्ट अथवा गामा (gamma) को बढ़ाना है। इसकी आवश्यकता उस समय होती है, जबकि एक्सपोज़र अथवा डेवेलपमेण्ट में गलती हो गई हो। यदि अण्डर-एक्सपोज़र होने पर अधिक डेवेलपमेण्ट किया जाता है तो निगेटिव में कई प्रकार के दोष उत्पन्न हो सकते हैं। इस प्रकार बढ़िया नतीजा हासील नहीं होता। उचित यही है कि सही तरीके से डेवेलपमेण्ट किया जाए, यदि डेवेलपमेण्ट के पश्चात् निगेटिव में कॉन्ट्रास्ट की कमी है तो आवश्यकतानुसार निम्न विधियों द्वारा इण्टेन्सीफिकेशन करना चाहिए :

मरक्यूरिक क्लोराइड द्वारा इण्टेन्सीफिकेशन—

मरक्यूरिक क्लोराइड (Mercuric Chloride)	27.5 ग्राम
पानी	10 औंस (1000 c.c.)

मरक्यूरिक क्लोराइड को गरम पानी में घोलकर ठण्डा कर लीजिए। ठण्डा होने पर इसको डार्क ब्राउन बोतल में सुरक्षित रखा जा सकता है।

इस विलयन में निगेटिव को ब्लीच करके, कुछ मिनटों तक पानी से धोया जाता है, इसके पश्चात् निम्न सोल्यूशन मे दो या तीन बार डुबाया जाता है, हर बार पानी में धो लेना चाहिए।

नमक का अम्ल (Hydrochloric acid)	25 c.c.
पानी	12 औंस (1000 c. c.)

अब निगेटिव को काला करने के लिए निम्न सोल्यूशन मे डालिए :

अमोनिया (Ammonium hydroxide 0.910)	25 c.c.
पानी	1,000 c.c.

अन्तिम धुलाई पानी में 10 मिनट तक करनी चाहिए।

यदि निगेटिव को सुरक्षित रखना हो तो अमोनिया का उपयोग नहीं करना चाहिए। इसके लिए निगेटिव को 10% सोडियम सल्फाइट के सोल्यूशन अथवा साधारण डेवेलपर में काला करना चाहिए।

मोन्कहोवेन्स इन्टेन्सिफायर (Monckhoven's Intensiefier) : निगेटिव को मरक्यूरिक क्लोराइड में ब्लीच करके निम्न सोल्यूशन में काला करते हैं :

पोटेशियम सायनाइड	23 ग्राम
सिल्वर नाइट्रेट	23 ग्राम
पानी	1000 c.c

सिल्वर तथा सायनाइड को अलग-अलग घोलकर सोल्यूशन बना लीजिए, फिर पहले सोल्यूशन में दूसरा सोल्यूशन मिला लेना चाहिए। अब इस मिश्रण को 15 मिनट तक रखा रहने दीजिए। इसके पश्चात् इसको छान लीजिए।

निगेटिव को उस समय तक ब्लीच करना चाहिए जब तक कालापन पूर्णतः सफेद न हो जाए, जब ब्लीच ठीक तरह हो जाए तो पानी से धोकर, बनाए गए सोल्यूशन में काला कीजिये। यह ब्लैकनर सोल्यूशन लाइन तथा प्रोसेस निगेटिवों के लिए काफी उपयुक्त है।

मरक्यूरिक आयोडाइड (Mercuric Iodide) : एक बहुत ही अच्छा सिंगल बाथ फार्मूला है। निगेटिव इन्टेन्सीफाई होते हुए दिखाई देता है और किसी समय भी रोका जा सकता है :

मरक्यूरिक आयोडाइड	20 ग्राम
पोटेशियम आयोडाइड	20 ग्राम
हाइपो	20 ग्राम
पानी	10 औंस (1000 c.c)

उपरोक्त कैमिकलों को पहले थोड़े से पानी में घोलिए। इसके बाद बाकी पानी मिला दीजिए। इस सोल्यूशन को अंधेरे में सुरक्षित रखा जा सकता है।

फिक्सिंग के पश्चात् निगेटिव को 5 मिनट तक रिंज करके 15 मिनट तक धोना चाहिए तथा धुलाई (Washing) हो जाने पर इन्टेन्सीफिकेशन करना चाहिए।

इन्टेन्सीफिकेशन के लिए एक अन्य लोकप्रिय फार्मूला निम्नलिखित है :

सोडियम सल्फाइट (Cryst.)	20 ग्राम
मरक्यूरिक आयोडाइड	10 ग्राम
पानी	1000 c c

पहले सल्फाइट को घोलिए। इन्टेन्सीफिकेशन से पहले कुछ मिनट रिंजिंग की आवश्यकता होती है। परिणाम को स्थिर बनाए रखने के लिए निगेटिव को कुछ देर किसी नोन-स्टेनिंग डेवेलपर में डालिए।

क्रोमियम इन्टॅसीफायर (Chromium Intensifier)

निम्नलिखित फार्मूला काफी लोकप्रिय है । इस सरल एक-सोल्यूशन फार्मूले द्वारा कई तरह की फिल्मों तथा प्लेटों को इन्टेन्सीफाई करके अधिकतम कॉन्ट्रास्ट बढ़ाया जा सकता है ।

पोटेशियम डाईक्रोमेट (Pot. dichromate)	10 ग्राम
नमक का अम्ल (Hydrochloric acid conc.)	5 c.c.
पानी	1000 c.c.

उपरोक्त सोल्यूशन में बिना पानी मिलाए निगेटिव को ब्लीच करना चाहिए । ब्लीचिंग की क्रिया 1½ से 3 मिनट तक पूर्ण हो जाती है । ब्लीचिंग के पश्चात् 5-10 मिनट तक धुलाई करनी चाहिए ताकि स्टेन समाप्त हो जायें । धुलाई के बाद सफेद प्रकाश में, किसी नान-स्टेनिंग डेवेलपर में री-डेवेलप कीजिए । री-डेवेलपिंग के बाद रिंज करके एसिड बाथ मे री-फिक्स करके वाश तथा ड्राई करना चाहिए ।

यूरेनियम इन्टेन्सीफायर (Uranium Intensifier)

A. यूरेनियम नाइट्रेट (Uranium Nitrate)	23 ग्राम
पानी	1000 c. c.
B. पोटेशियम फैरीसायनाइड	23 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपयोग करते समय 4 भाग A, 4 भाग B तथा एक भाग एसिटिक एसिड मिला लीजिए । इन्टेन्सीफिकेशन के बाद निगेटिव की उस समय धुलाई कीजिए जब तक पीले स्टेन समाप्त न हो जाएँ ।

कॉपर इन्टॅसीफायर (Copper Intensifier)

अधिक इन्टेन्सीफिकेशन के लिए तथा लाइन विषय के लिए उपयुक्त ।

A. कॉपर सल्फेट	23 ग्राम
पानी	100 c.c.
B पोटेशियम ब्रोमाइड	23 ग्राम
पानी	100 c.c.

A तथा B को अलग-अलग गरम पानी में घोलिए। जब दोनों घुल जाएँ तो आपस में मिलाकर ठंडा होने दीजिए। निगेटिव को इस मिश्रण में ब्लीच करके एक या दो मिनट तक पानी में धोना चाहिए। धुलाई के बाद निम्न सोल्यूशन में ब्लैक कीजिए :

सिल्वर नाइट्रेट	10 ग्राम
पानी (Distilled)	100 c.c.

रिड्यूसर्स (Reducers)

ओवर-एक्सपोज अथवा ओवर डेवेलप किए गए निगेटिवों में अधिक कालेपन का दोष उत्पन्न हो जाता है। अधिक कालेपन के कारण प्रिंट तथा एन्लार्जमेंट अच्छे नहीं बन पाते। निगेटिवों के अधिक कालेपन को दूर करने के लिए रिड्यूसर्स का उपयोग किया जाता है।

G—501

ओवर-एक्सपोज तथा/अथवा ओवर डेवेलप किए गए निगेटिवो के लिए जो फोग अथवा अधिक काले हो गए हों।

*स्टॉक सोल्यूशन A	अरक्षणीय
पानी (100° F. or 40° C.)	750 c.c.
सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)	100 ग्राम
पानी (सम्पूर्ण)	1000 c.c.
*स्टॉक सोल्यूशन B	
पोटेशियम फैरीसायनाइड	100 ग्राम
पानी	1000 c.c.

100 c. c. सोल्यूशन A तथा 5 c. c सोल्यूशन B को मिलाकर उपयोग कीजिए। आवश्यकतानुसार निगेटिव को रिड्यूस करके पानी से अच्छी तरह धुलाई कीजिए।

सोल्यूशन A सुरक्षित रहता है, सोल्यूशन B को ब्राउन बोतल में सुरक्षित रखा जा सकता है। दोनों मिले हुए सोल्यूशनो को एक घंटे तक सुरक्षित रखा जा सकता है।

G—502

ओवर-डेवेलप किए गए निगेटिवों के लिए उपयोगी।

*स्टाक सोल्यूशन A	
पोटेशियम परमैंगनेट (Pot. Permanganate)	4 ग्राम
पानी	1,000 c. c.
*स्टॉक सोल्यूशन B	
गंधक का अम्ल (Sulphuric acid)	2 c. c.
पानी	1,000 c. c.

दोनों सोल्यूशन सुरक्षित रहते है। उपयोग करते समय 100 c. c. पानी में 15 c. c. सोल्यूशन A तथा 15 c. c. सोल्यूशन B मिलाइए। रिडक्शन फिक्सिंग बाथ में फिक्स कर अच्छी तरह धुलाई कीजिए।

G—503

ओवर-डेवेलप तथा ओवर एक्सपोज किए गए बहुत ही हार्ड निगेटिवों के लिए उपयुक्त रिड्यूसर।

अमोनियम परसल्फेट (Ammonium persulphate	40 ग्राम
पानी	1,000 c. c.

इस सोल्यूशन को बनाने के बाद तुरन्त उपयोग करना चाहिए अन्यथा यह अपनी शक्ति खो देता है। रिड्यूज करने बाद, निगेटिव को 10% सोडियम सल्फाइट के सोल्यूशन में आधे मिनट तक डालना चाहिए। यह रिड्यूसर एमिडोल में डेवेलप किए गए निगेटिवों के लिए उपयुक्त नहीं है।

G—504

ओवर-डेवेलप तथा ओवर-एक्सपोज किए गए बहुत ही हार्ड निगेटिवों के लिए उपयुक्त रिड्यूसर।

अमोनियम परसल्फेट	20 ग्राम
गंधक का अम्ल (conc.)	10 बूंद
पानी	1,000 c. c

प्रति 100 c. c. पानी में 1 प्रतिशत साधारण नमक मिलाकर 1.5 c. c. सोल्यूशन में मिलाइए।

चित्र-123

हल्का फोटो जिसे इन्टेन्सीफाई करना है   साधारण फोटो इन्टेन्सीफिकेशन के पश्चात्   अधिक इन्टेन्सीफिकेशन के पश्चात्

यह रिड्यूसर सुरक्षित नहीं रह पाता अतः सोल्यूशन बनाने के पश्चात् तुरन्त उपयोग में लाना चाहिए। आवश्यकतानुसार रिडक्शन के बाद निगेटिव को 5 मिनट तक साधारण हाइपो बाथ में डालकर फिक्स करना चाहिए। फिक्सिंग के बाद अच्छी तरह पानी से धुलाई करना चाहिए।

प्रिन्टों से इंक ड्राइंग्स (Ink Drawings from Prints)

इन्जीनियरिंग तथा कॉमर्शियल एडवर्टाइजिंग में फ़ोटोग्राफ़ की लाइन-ड्राइंग की आवश्यकता होती है। फोटोग्राफ़ की ट्रेसिंग पेपर द्वारा जो लाइन-ड्राइंग बनाई जाती है वह इतनी स्पष्ट और वास्तविक नहीं बन पाती जितनी फ़ोटोग्राफ़ को ब्लीच करके बनाई जाती है। इस विधि मे सबसे पहले फ़ोटोग्राफ पर वाटरप्रूफ इंडियन इंक (कैमिल अथवा पीटो की वाटरप्रूफ इंक) से लाइनिंग की जाती है। आवश्यकतानुसार फोटोग्राफ के भागों को दर्शाया जाता है। लाइनिंग करने के पश्चात् फोटोग्राफ़ को किसी अच्छे रिड्यूसर में ब्लीच किया जाता है। फ़ोटोग्राफ को पूर्णत. ब्लीच करने के लिए कॉपर ब्लीचर का फार्मूला निम्नलिखित है :—

कॉपर सल्फेट (क्रिस्टल)	100 ग्राम
साधारण नमक	100 ग्राम
गंधक अथवा नमक का सांद्र अम्ल	25 c.c.
पानी	1000 c.c.

लाइन किए गए फ़ोटोग्राफ़ को उपर्युक्त सोल्यूशन में उस समय तक ब्लीच कीजिए जब तक कि बहुत हलका प्रतिबिम्ब न रह जाए, यह हलका प्रतिबिम्ब सिल्वर क्लोराइड का होता है, इसको समाप्त करने के लिए प्रिंट को (20% से 30%) साधारण हाइपो (hypo) सोल्यूशन में फिक्स करते हैं। फिक्सिंग के बाद केवल लाइन-ड्राईंग ही रह जाती है।

लाइन-ड्राईंग की एक अन्य विधि भी काफ़ी प्रचलित है। इस विधि मे किसी अच्छे पेपर (ह्वाटमैन पेपर) पर जो पानी में जल्दी खराब न होता हो, फैरो-प्रुसियेट सेन्सीटाइज़र (*Ferro Prussiate Sensitiser*) द्वारा प्रिंट बनाते हैं। लाइनिंग के पश्चात् प्रिंट को 5 प्रतिशत सोडियम कार्बोनेट के सोल्यूशन में ब्लीच किया जाता है।

14

चौदहवां दिन

टोनिंग फार्मूले

(TONING FORMULAE)

प्रिंट्स तथा एन्लार्जमेंट्स की टोनिंग करने के लिए फार्मूले तथा विधियां निम्नलिखित हैं :

सल्फाइड टोनिंग (Sulphide Toning)

सीपिया टोन के लिए (For Sepia Tone)—

सीपिया (Warm brown) : टोन्स के लिए सल्फाइड विधि काफ़ी लोकप्रिय है। प्रिंट्स को सर्वप्रथम फैरीसायनाइड तथा ब्रोमाइड के सोल्यूशन में ब्लीच करके सल्फाइड सोल्यूशन में टोन किया जाता है। आवश्यक सोल्यूशन निम्न लिखित हैं :

स्टाक ब्लीचिंग सोल्यूशन

पोटेशियम ब्रोमाइड	50 ग्राम
पोटेशियम फैरीसायनाइड	100 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपरोक्त सोल्यूशन को प्रबल प्रकाश से बचाना चाहिए।

उपयोग के लिए एक भाग सोल्यूशन में 9 भाग पानी मिला लेना चाहिए।

स्टॉक सल्फाइड सोल्यूशन

सोडियम सल्फाइड	200 ग्राम
पानी	1000 c.c.

उपयोग के लिए 3 भाग स्टॉक सल्फाइड सोल्यूशन मे 20 भाग पानी मिलाइए।

विधि : प्रिंटों को 2 अथवा 3 मिनट तक फैरीसायनाइड-ब्रोमाइड सोल्यूशन में ब्लीच कीजिए। ब्लीचिंग के पश्चात् प्रिंटों को पानी मे ½ से 1 मिनट तक रिंज करना चाहिए। रिंजिंग के बाद प्रिंटों की सल्फाइड बाथ में लगभग 30 से 60 सैकिंड तक टोनिंग कीजिए। टोनिंग हो जाने पर प्रिंटो की आधे घंटे तक बहते पानी मे धुलाई करनी चाहिए।

सेलीनियम टोनिंग (Selenium Toning)

बैंगनी-लाल-ब्राउन टोन के लिए—

सेलीनियम पाउडर	3.4 ग्राम
सोडियम सल्फाइड	52 ग्राम
पानी	500 c.c.

सेलीनियम को गरम पानी में घोलना चाहिए, घुलने के बाद आवश्यकतानुसार पानी मिला लिया जाता है। एक भाग स्टॉक सोल्यूशन में 10 भाग पानी मिलाने पर अच्छा परिणाम प्राप्त होता है।

गैस लाइट पेपरों के लिए—एक दो मिनट मे अच्छा रंगीन प्रिंट प्राप्त होता है।

ब्रोमाइड पेपरों के लिए—प्रिंटों को ब्लीच करके सेलीनियम टोनर में टोन किया जाता है।

लाल टोन्स (Red Tones)

A. निकिल नाइट्रेट (Nickel nitrate)	5 ग्राम
पोटेशियम साइट्रेट	15 ग्राम
पानी	100 c.c.
B. पोटेशियम फैरीसायनाइड	2 ग्राम
पानी	50 c.c.
C. डाइमिथाइल-ग्लाइआक्जिम, अलकोहल विलयन (Dimethylglyoxime, saturated solution in methyl Alcohol)	5 c.c.
सोडियम हाइड्रोक्साइड (0.4%विलयन)	5 c.c.
पानी	55 c.c.

प्रिंट को ताजे बने A तथा B सोल्यूशन के मिश्रण मे ब्लीच करना चाहिए। ब्लीच करने से पूर्व सोल्यूशन के मिश्रण को थोड़े से तनु नाइट्रिक एसिड से आम्लिक कर लिया जाता है। ब्लीच करने के बाद प्रिंट को सोल्यूशन C में 2 से 3 मिनट तक टोन किया जाता है। सोल्यूशन C को उपयोग करने से पूर्व उसमें 3-4 बूंदें अमोनिया (एक औंस सोल्यूशन मे) की मिला लेनी चाहिए। टोनिंग होने पर साधारण हाइपो में प्रिंट को फिक्स किया जाता है। प्रिंट का प्रतिबिम्ब लाल रंग का बनता है।

यदि प्रिंट को फिक्सिंग के बाद कुछ आम्लिक फैरिक सल्फेट तथा पोटेशियम ब्रोमाइड के विलयन में डाला जाता है तो बैंगनी (Violet) टोन्स प्राप्त होती है।

G-416 सभी पेपरों की टोनिंग से लिए उपयुक्त ।

फेरी-फेरोसायनाइड से नीली टोनिंग ।

नीली टोन किए गए प्रिंटों को सोडियम सल्फाइड की क्रिया द्वारा नीले-हरे टोन्स मे परिवर्तित करना ।

जिन प्रिंटो की टोनिंग करना हो उनको अच्छी तरह वाश करना चाहिए।

नीला टोन्स (Blue Tones)

नीचे दिए गए सोल्यूशन में सीधे ही नीली टोनिंग की जाती है—

पानी	110 c c.
फैरिक अमोनियम साइट्रेट (हरा) 5% सोल्यूशन (Ferric Ammonium Citrate, 5% solution)	15 c.c.
पोटेशियम फेरीसायनाइड, 2½% सोल्यूशन (Potassium Ferricyanide, 2½% solution)	15 c c.
नमक का अम्ल, 1% सोल्यूशन (Hydrochloric acid, 1% solution)	60 c c.

68° F. (20 C.) पर टोनिंग के लिए केवल 30 सैकिंड की आवश्यकता होती है । सोल्यूशन मे प्रिंट को अधिक समय तक डाले रहने पर मिक्स्ड टोन्स का दोष उत्पन्न हो जाता है । टोनिंग के पश्चात् प्रिंट को उस समय तक पानी से धोया जाता है जब तक सफेदी स्पष्ट न हो जाए। टोनिंग का कार्य हल्के प्रकाश में करना चाहिए।

नीला-हरा टोन्स (Blue-green Tones)

नीली टोन किए गए प्रिंट को निम्न सोल्यूशन में टोन किया जाता है :

पानी	200 c-c.
सोडियम सल्फाइड	15 ग्राम
सोडियम थायोसल्फेट (Hypo)	100 ग्राम

उपयोग करते समय 10 c.c. स्टॉक सोल्यूशन में 100 c c. पानी मिलाया जाता है। इस मिश्रण में 10% नमक के अम्ल की 5 c.c. मिलाई जाती है। यह वर्किंग सोल्यूशन सुरक्षित नहीं रह पाता। टोनिंग के पश्चात् प्रिंटो को कम से कम 15 मिनट पानी में धोना चाहिए।

कलर डेवेलपमैण्ट द्वारा टोनिंग (Toning by Coloure Development)

इस विधि द्वारा सरलता से प्रिंटों की मनपसन्द रंगों में टोनिंग की जा सकती है। चार तुरन्त उपलब्ध हो जाने वाले कपलरों (Couplers) को, विभिन्न अनुपात

में साधारण कलर डेवेलपर के साथ उपयोग किया जाता है। किसी भी रंग मे प्रिंटों की टोनिंग सफलतापूर्वक करने के लिए जिन सोल्यूशनो की आवश्यकता होती है वे निम्नलिखित है :

कलर डेवेलपर (Colour Developer)

(i)	सोडियम मैटाबाइसल्फाइट (Sodium metabisulphite)	5 ग्राम
	पैरा-डाईईथाइलअमीनोएनीलीन सल्फेट (P-diethylaminoaniline sulphate)	10 ग्राम
	पानी	100 c.c.
(ia)	जैनोक्रोम (Genochrome)	11 ग्राम
	पानी	100 c.c.
(ii)	काल्गन (Calgon)	2 ग्राम
	सोडियम कार्बोनेट (मॉनोहाइड्रेट)	20 ग्राम
	सोडियम फार्मेल्डीहाइड सल्फोक्सिलेट (Sodium formaldehyde sulphoxylate)	5 ग्राम
	पोटेशियम ब्रोमाइड	1 ग्राम
	पानी	1000 c c.

कपलर सोल्यूशन (Coupler Solutions)

मैजेण्टा (Magenta) :	
पैरा-नाइट्रोबैंजाइल सायनाइड (P-nitrobenzyl Cyanide)	0 5 ग्राम
अल्कोहल (Alcohol)	100 c.c.
पीला (Yellow) :	
एसिटोएसिट-2 5-डाइक्लोरएनिलाइड (Acetoacet-2:5-dichloranilide)	2 ग्राम
अल्कोहल (Alcohol)	100 c.c.
नीला-हरा (Blue-green) :	
2 : 4-डाक्लोरो-1-नैफथोल (2 : 4-dichloro 1-naphthol)	1 ग्राम
अल्कोहल (Alcohol)	100 c.c.
नीला (Blue-) ·	
1-नैफथोल (1 Naphthol)	1 ग्राम
अल्कोहल (Alcohol)	100 c.c.

उपर्युक्त स्टॉक सोल्यूशनों को ब्राउन बोतलों में ऊपर तक भर कर, कार्क लगाकर सुरक्षित रखा जा सकता है, परन्तु वकिंग सोल्यूशन को उपयोग के समय ही मिलाना चाहिए क्योंकि यह अस्थायी (unstable) होता है। वकिंग सोल्यूशन तीन भाग डेवेलपर मिलाकर बनाया जाता है (i) अथवा (ia) 100 भाग डेवेलपर के साथ (ii) तथा इसके बाद 10 भाग कपलर सोल्यूशन मिलाया जाता है। कम्प्लीट स्पैक्ट्रल रेंज के लिए कपलर के उपयुक्त मिश्रण निम्नलिखित हैं:

क्रिम्जन् (Crimson)

मैजेन्टा (Magenta)	...	...	8
पीला (Yellow)	...	...	2

स्कारलैट् (Scarlet) :

मैजेन्टा (Magenta)	...	...	5
पीला (Yellow)	...	...	5

नारंगी (Orange)

मैजेन्टा (Magenta)	...	...	2
पीला (Yellow)	...	...	8

पीला (Yellow)—स्टॉक सोल्यूशन

हरा (Green) :

पीला (Yellow)	...	...	5
नीला-हरा (Blue-green)	...	...	5

नीला हरा (Blue-green)—स्टॉक सोल्यूशन

नीला (Blue)—स्टॉक सोल्यूशन

अथवा

नीला-हरा (Blue-green)	...	...	8
मैजेन्टा (Magenta)	...	...	2

बैंगनी (Violet) :

नीला-हरा (Blue-green)	...	...	5
मैजेन्टा (Magenta)	...	...	5

पर्पल् (Purpele) ·

नीला-हरा (Blue-green)	...	...	2
मैजेन्टा (Magenta)	...	...	8

फिक्सिंग बाथ (Fixing Bath)

हाइपो (Hypo)	200 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c.

प्रथम ब्लीच (First Bleach) :

पोटेशियम फैरीसायनाइड	50 ग्राम

पोटेशियम ब्रोमाइड	20 ग्राम
पानी	1000 c c

द्वितीय ब्लीच (Second Bleach) :

प्रथम ब्लीच	30 c c.
फिक्सिंग बाथ	70 c.c.

फिक्सिंग तथा प्रथम ब्लीच बाथों को सुरक्षित रखा जा सकता है। परन्तु द्वितीय ब्लीच कुछ ही समय तक ठीक हालत में रखा जा सकता है। अतः इसको उपयोग के समय ही मिलाना चाहिए।

प्रोसेसिंग विधि (Processing Procedure)

इस विधि में सीधे ही लेटेन्ट इमेज को कलर डेवेलपर में डेवेलप किया जा सकता है। परन्तु अच्छा तरीका यही है कि लेटेन्ट इमेज (एक्स्पोज किया गया प्रिंट) को नार्मल प्रिंट डेवेलपर में डेवेलप करके फिक्स तथा वाश करना चाहिए। वाशिंग के बाद सिल्वर प्रतिबिम्ब को सिल्वर ब्रोमाइड में परिवर्तित करके फोग करना चाहिए तथा फोग करने के बाद कलर डेवेलपमेंन्ट करना चाहिए।

प्रोसेसिंग समय तथा तापमान :

प्रथम डेवेलपर	2 मिनट 20° C
स्टॉप बाथ	1 मिनट 20° C
फिक्स	10 मिनट 20°C.
वाश (धुलाई)	30 मिनट
प्रथम ब्लीच	(आवश्यकतानुसार)
वाश	15 मिनट
फोग (Fog)	1 मिनट (100 w. लंप से 1 फुट)
कलर डेवेलपमेंन्ट	5 मिनट 20°C.

यदि सिल्वर प्रतिदिन बाकी रह जाता है—

वाश	5 मिनट
फिक्स (फिक्सिंग बाथ में)	5 मिनट
वाश	20 मिनट

यदि केवल डाई प्रतिबिम्ब (dye image) की आवश्यकता हो—

वाश	20 मिनट
द्वितीय ब्लीच	—
वाश	20 मिनट

नोट्स ऑन प्रोसेसिंग

1. प्रथम डेवेलपमेंन्ट पूर्णरूप से करना चाहिए, परन्तु फोग को रोकने की

कोशिश करनी चाहिए। यदि आवश्यकता हो तो हाईलाइट्स को क्लियर करने के लिए एक्स्ट्रा ब्रोमाइड अथवा एंटिफोगेन्ट मिलाना चाहिए।

प्रथम फिक्सर ताजा होना चाहिए।

3. प्रोसेसिंग मे कोई निश्चित ब्लीचिंग समय नही होता, ब्लीचिंग समय सोल्यूशन तथा प्रिण्ट की डेंसिटी पर निर्भर है प्रथम तथा द्वितीय ब्लीच मे ब्लैक सिल्वर के समाप्त होने तक ब्लीच करना चाहिए।

4. कलर डेवेलपमेंण्ट के समय सोल्यूशन को बराबर हिलाते रहना चाहिए।

5. वाशिंग समय पेपर बेस के वजन तथा वाशिंग सिस्टम पर निर्भर होता है। यदि प्रथम फिक्स तथा ब्लीच में वाशिंग बहुत कम की जाती है तो लाइट डेंसिटीज समाप्त हो जाती है, और यदि कलर डेवेलपमेंण्ट के पूर्व अथवा बाद में वाशिंग बहुत कम की जाती है तो हाईलाइट्स मे रंग के धब्बे पड़ जाते है।

कलर डेवेलपमेंण्ट करने पर जो रंगीन प्रतिबिम्ब बनता है वह एसिड सोल्यूशन से प्रभावित होता है अतः प्रिण्ट को एसिड सोल्यूशन से बचाना चाहिए।

15

पंद्रहवां दिन

फ़ोटोग्राफिक केमिकल्स

(PHOTOGRAPHIC CHEMICALS)

किसी केमिकल को उपयोग में लाने से पूर्व, उसके सम्बन्ध में जानकारी अत्यन्त आवश्यक है। आज हम फ़ोटोग्राफ़ी मे प्रयुक्त होने वाले मुख्य-मुख्य केमिकलों का संक्षिप्त वर्णन करेंगे।

एसिटिक अम्ल (Acetic acid), CH_3COOH—गेलेशियल अम्ल—विशिष्ट घनत्व (Sp. gr.) 1.055—मुख्यतः फोटोग्राफ़ी में उपयोग किया जाता है। जल, अलकोहल, ईथर तथा क्लोरोफार्म में विलेय है। जिलेटिन, तेल तथा वसा को घोलता है। 50 deg. F पर ठोस में बदल जाता है। फिक्सिग बाथ को अम्लिक करने तथा एसिटेट फिल्म सीमेंट बनाने में उपयोग किया जाता है।

अल्ब्यूमेन (Albumen)—यह अंडे की सफेदी से प्राप्त होता है। इसका उपयोग सैन्सीटाइजर्स (Sensitisers) आदि मे किया जाता है।

अलकोहल (Alcohal)—साधारण अलकोहल, इथाइल अलकोहल (ethyl alcahal or ethanal) C_2H_5OH होती है जिसकी sp. gr. 0.794 है। अलकोहल में 10 प्रतिशत पानी मिलाने पर रेक्टिफाइड स्प्रिट (Rectified spirit) कहलाती है। रैक्टिफाइड स्प्रिट 10 प्रतिशत क्रुड वुड स्प्रिट, $\frac{3}{8}$ प्रतिशत मिनरल नैफ्था $\frac{1}{2}$ से एक प्रतिशत पायरिडीन तथा रंग के लिए मिथाइल वाइलेट को मिलाकर मैथिलेटिड स्प्रिट (Methylated spirit) बनती है। जब स्प्रिट को पानी में घोला जाता है तो उसका रंग नैफ्था के कारण दूधिया हो जाता है। सान्द्र डेवेलपर्स, रैपिड ड्राइंग, क्लीनिंग के अतिरिक्त चपड़ा (shellac), मास्टिक (Mastic) तथा डामर (Dammar) को घोलने के लिए उपयोग किया जाता है।

ऐलम (Alum)—फ़ोटोग्राफ़िक पोटेशियम ऐलम $K_2SO_4Al_2(SO_4)_3$ $24H_2O$. सफेद रवों (Crystals) अथवा पाउडर के रूप में प्राप्य है, जो सरलतापूर्वक घुल जाता है। ठंडे पानी में इसकी विलेयता का अनुपात एक और दस का है। इसका उपयोग हार्डिग-बाथ में किया जाता है।

एमीडोल (Amidol—डाइएमिनोफिनोल हाइड्रोक्लोराइड, $C_6H_3OH.(NH_2)_2$ 2Hcl, सफेद अथवा ब्ल्यूइश ग्रे क्रिस्टल्स, पानी मे अत्यन्त विलेय।

अलकोहल में अविलेय। एमीडोल को सोडियम सल्फाइट के विलयन में घोलकर डेवेलपर बनाया जाता है।

अमोनिया (Ammonia)—NH_3 गैस, पानी में घुलकर पूर्णतः अमोनिया हाइड्रोक्साइड बनाती है : $NH_3 \times H_2O = NH_4OH$, प्रबल अमोनिया विलयन का विशिष्ट घनत्व—0 880 होता है।

अमोनियम बाइक्रोमेट (Ammonium bichromate) $(NH_4)_2Cr_2O_7$— नारंगी क्रिस्टल्स, पोटेशियम लवण की अपेक्षा पानी में अधिक विलेय। ठंडे पानी में विलेयता का अनुपात 1 : 4 होता है। फटोमैकेनिकल प्रोसेस वर्क में एलब्यूमेन के साथ सैन्सीटाइजर के रूप में उपयोग होता है। कार्बन (Carbon), कार्ब्रो (Carbro) तथा ऑयल प्रोसेस के जिलेटिन-सैन्सीटाइजर में पोटेशियम लवण के स्थान पर उपयोग किया जाता है।

अमोनियम ब्रोमाइड (Ammonium bromide) NH_4Br—सफेद क्रिस्टलाइन पाउडर, पानी में विलेय, अलकोहल में कम विलेय, आर्द्रता का शोषण करता है।

अमोनियम कार्बोनेट (Ammonium corbonate) $NH_4HCO_3 + NH_2.CO.ONH_4$ —ठंडे पानी में विलेयता एक में 4 है, गरम पानी में अविलेय।

अमोनियम क्लोराइड (Ammonium chloride) NH_4el—पाउडरी क्रिस्टल। ठंडे पानी में विलेयता 1 में 3 तथा गरम पानी में $1\frac{1}{2}$ है। रेपिड-फिक्सिंग बाथों (Repid fixing baths) में उपयोग किया जाता है।

अमोनियम परसल्फेट (Ammonium persulphate) $NH_4S_2O_8$. छोटे सफेद क्रिस्टल्स, ठंडे पानी में विलेयता 1 में $1\frac{1}{2}$ है। गरम पानी इसको विच्छिन्न करता है। आर्द्रता का शोषण तेजी से करता है। इसका उपयोग रिड्यूसिंग में किया जाता है।

अमोनियम थायोसाइनेट (Ammonium thiocyanate) NH_4CNS— यह अमोनियम सल्फोसायनाइड भी कहलाता है। छोटे सफेद क्रिस्टल्स जो बहुत शीघ्र प्रस्वेद्य (Diliquescent) होते हैं। पानी तथा अलकोहल में अत्यन्त विलेय। टोनिंग तथा रिवर्सल डेवेलपरों में इसका उपयोग होता है।

बोरैक्स (Borax), **सोडियम टेट्रा बोरेट** $Na_2B_4O_7,1OH_2O$.—सफेद क्रिस्टलाइन पाउडर। ठंडे पानी में विलेयता 1 में 12_2 तथा गरम पानी में अधिक विलेय। इसका उपयोग फाइन-ग्रेन डेवेलपरों में किया जाता है।

बोरिक अम्ल (Boric acid), **आर्थो बोरिक अम्ल** H_3BO_3—ठंडे पानी में विलेयता एक में 29 तथा गरम पानी में एक में 2.9 है क्रिस्टल्स तथा पाउडर में प्राप्य। इसका उपयोग फाइन-ग्रेन डेवेलपरो तथा एसिड-फिक्सिंग बाथों में किया जाता है।

कालगॉन (Calgon), **सोडियम हैक्सामेटाफास्फेट** $Na_2 (Na_4P_6O_{18})$ पानी में केलशियम तथा मैगनिशियम लवण के कारण अविलेय। क्षारीय डेवेलपरों का क्लियर विलयन बनाने में इसका उपयोग किया जाता है।

कास्टिक पोटाश (Caustic potash) **अर्थात् पोटेशियम हाइड्रोक्साइड** KOH —फोटोग्राफ़ी में शुद्ध कास्टिक पोटाश का उपयोग होता है। वायु में खुला रखने पर शीघ्र नम (moist) हो जाता है। इसको पानी में घोलते समय गर्मी उत्पन्न होती है। एल्यूमीनियम पर क्रिया करता है। इसका उपयोग डेवेलपर बनाने में किया जाता है।

कास्टिक सोडा(Caustic soda) **अर्थात् सोडियम हाइड्रोक्साइड** NaOH.—कास्टिक पोटाश की अपेक्षा कुछ अधिक प्रबल है। इसके अतिरिक्त सभी गुण कास्टिक पोटाश से मिलते-जुलते होते हैं। यह कास्टिक पोटाश की अपेक्षा सस्ता है। अतः इसके स्थान पर उपयोग किया जाता है 40 ग्राम कास्टिक सोडा 56 ग्राम कास्टिक पोटाश के बराबर है। खराब निगेटिवों की जिलेटिन छुड़ाने में इसका उपयोग किया जाता है।

क्लोरक्यूनॉल (Chlorquinol) **अर्थात् मॉनोक्लोर हाइड्रक्यूनॉन** $C_6H_3cl(OH)_2$—सफेद अथवा कुछ हलका रंगीन क्रिस्टलाइन पाउडर होता है, जो पानी व अलकोहल में शीघ्र घुल जाता है। हाइड्रोक्यूनॉन की अपेक्षा अधिक प्रबल है तथा तापमान से कम प्रभावित होता है।

क्रोम ऐलम (Chrome alum), $K_2SO_4Cr_2(SO_4)3.24H_2O$.—बेगनी क्रिस्टल्स, ठंडे पानी में विलेयता एक में दस, गरम पानी में इसका विच्छेदन हो जाता है। जिलेटिन के लिए महत्वपूर्ण हार्डनर है। इसका उपयोग स्टॉप बाथों तथा फिक्सिंग बाथों में हार्डनिंग के लिए किया जाता है।

साइट्रिक अम्ल (Citric acid), C_3H_4 (OH) $(COOH)_3$—छोटे रंगहीन क्रिस्टल्स (Colourless crystals) अथवा पाउडर के रूप में प्राप्य। एसिड फिक्सिंग बाथों, सल्फाइट विलयनों में डेवेलपिंग प्रतिकारकों के प्रिजर्वेशन तथा डिश क्लीनर में इसका उपयोग किया जाता है।

कॉपर सल्फेट (Copper sulphate), $CuSO_4.5H_2O$—नीले क्रिस्टल्स, ठंडे पानी में विलेयता एक में 2½ होती है। फ़ोटोग्राफ़ी क्वालिटी शुद्ध तथा आयरन रहित होनी चाहिए। इसका उपयोग ब्लीचर तथा रिड्यूसर में किया जाता है।

फैरिक अमोनियम साइट्रेट (Ferric ammonium citrate)—आयरन तथा अमोनियम साइट्रेट। फैरोप्रूसिएट पेपर में सेन्सीटाइजर के रूप में इसका उपयोग किया जाता है। पानी में अत्यन्त घुलनशील है।

फैरिक क्लोराइड (Ferric chloride), $Fecl_3$ $6H_2O$ अर्थात आयरन पर-क्लोराइड। क्रिस्टलाइन तथा लाइट सेन्सीटिव। फैरोप्रूसियेट पेपर तथा फ़ोटो एन्ग्रेविंग में इसका उपयोग किया जाता है।

फैरिक ऑक्जलेट (Ferric Oxalate), $Fe_2(C_2O_4)_3$—सोल्युबिल ग्रीन स्केल्स अथवा फ्लैक्स। फैरिक क्लोराइड की अपेक्षा अधिक लाइट सेंसीटिव। फैरो-प्रूसियेट पेपर में उपयोग किया जाता है।

फार्मेलीन (Formalin)—40 प्रतिशत फोर्मिक एल्डीहाइड HOCHO. का विलयन। हार्डनर तथा प्रिजर्वेटिव के लिए उपयुक्त होता है।

जिलेटिन (Gelatine)—कोलोइड पदार्थों का मिश्रण। ठंडे पानी में फूल जाता है तथा गरम करने पर पिघल जाती है। पिघली जिलेटिन ठंडी करने पर जैली (jelly) का रूप धारण कर लेती है। जिलेटिन बिना गरम किए ऑक्जलिक, हाइड्रोक्लोरिक, एसिटिक तथा नाइट्रिक अम्ल में घुल जाती है। ऐलम, फार्मेलीन तथा टैनिक अम्ल जिलेटिन को हार्ड तथा अघुलनशील बनाती है। फिल्म, पेपर तथा प्लेट इमल्शन मे इसका उपयोग किया जाता है।

गिलाइसरीन (Glycerine), $C_3C_5(OH)_3$—रंगहीन शरबती द्रव, विशिष्ट घनत्व 1.265, पानी तथा अलकोहल में विलेय। गिलाइसरीन साधारण तापमान पर वाष्पीभूत नहीं होती लेकिन वायु से पानी का शोषण करती है। जिलेटिन कोटेड फिल्म तथा पेपर को अधिक सूखने पर चटकने से बचाती है।

गिलाइसिन (Glycin) अर्थात् पेरा-हाइड्रोक्सिफिनाइलएमीनो-एसिटिक एसिड $C_6H_4OH.$ $(NH.CH_2COOH)$—सफेद या क्रीम रंग का पाउडर, पानी में कम घुलनशील परन्तु क्षारीय विलयन मे तुरन्त घुल जाता है, अलकोहल में अविलेय।

गोल्ड क्लोराइड (Gold Chloride) पीले क्रिस्टल्स, गोल्ड क्लोराइड तथा सोडियम क्लोराइड का यौगिक $NaAuCl_42H_2O.$, ब्राउन क्रिस्टल्स—$HAuCl_43H_2O$—इसका उपयोग टोनिंग में किया जाता है।

नमक का अम्ल (Hydrochloric acid), HCl—सान्द्र अम्ल का विशिष्ट घनत्व 1.16 होता है। इसका उपयोग शीशे तथा पोर्सलेन की सफाई में होता है। उपयोग करते समय सावधान रहना चाहिए।

हाइड्रोक्यूनॉन (Hydroquinone) अर्थात् पैरा-हाइड्रोक्सिबैन्जीन $C_6H_4(OH)_2$—फाइन सफेद नीडिल क्रिस्टल्स। ठण्डे पानी मे विलेयता एक में 18, गरम पानी में अधिक, रैक्फिाइड स्प्रिट में विलेय। इसका उपयोग डेवेलपर म किया जाता है।

हाइपो (Hypo) अर्थात् सोडियम थायोसल्फेट, $Na_2S_2O_3.5H_2O$—मटर की भांति क्रिस्टल्स। पानी में बहुत जल्दी घुल जाते हैं तथा विलियन को ठण्डा कर देते हैं। हाइपो में सिल्वर ब्रोमाइड तथा क्लोराइड शीघ्र घुल जाते है तथा सिल्वर आयोडाइड कमी के साथ धीरे-धीरे घुलता है। इसका उपयोग फिक्सिंग बाथ में किया जाता है।

कोडाल्क (Kodalk)—यह सोडियम कार्बोनेट की अपेक्षा कम क्षारीय

(alkaline) है परन्तु बोरेक्स की अपेक्षा अधिक क्षारीय है । इसका उपयोग ट्रॉपिकल डेवेलपरों में किया जाता है ।

मरक्यूरिक आयोडाइड (Mercuric iodide), HgI_2—चमकदार लाल पाउडर पानी में अविलेय, सोडियम सल्फाइड, हाइपो तथा पोटेशियम आयोडाइड में तुरन्त घुल जाता जाता है तथा विषैला होता है। इसका उपयोग इन्टेन्सीफायर में किया जाता है।

मरक्यूरिक क्लोराइड (Mercuric Cloride), $HgCl_2$— क्रिस्टलाइन पाउडर। ठण्डे पानी में विलेयता 16 में एक, परन्तु उबलते पानी में शीघ्र घुल जाता है। हाइड्रोक्लोरिक अम्ल अथवा अमोनियम क्लोराइड मिलाने पर विलेयता बढ़ जाती है । यह विषैला होता है । इसका उपयोग इन्टेन्सीफायर में किया जाता है।

मेरीटोल (Meritol) अर्थात् पैराफिनाइलिनडाइएमीन पायरोकैटेकोलेट, $C_6H_4(NH_2)_2.C_6H_4(OH)_2$—डेवेलपिंग प्रतिकारक है। यह ठण्डे पानी में कम परन्तु सोडियम सल्फाइट के हल्के गर्म विलयन तुरन्त घुल जाता है। इसका उपयोग फाइन-ग्रेन डेवलपर में किया जाता है।

मिथाइल एलकोहल (Methyl Alcohal), CH_3 OH—इसका विशिष्ट घनत्व 0.81 है । इसको वुड स्प्रिट अथवा वुड नेपथा भी कहा जाता है।

मिटॉल (Metol) अर्थात् मॉनो-मिथाइल-पैराएमिनोफिनोल सल्फेट, $OH.C_6H_4$ $(NH.CH_3)$,$1/2H_2SO_4$—सफेद क्रिस्टलाइन पाउडर। डेवेलपिंग प्रतिकारक है। मिटॉल, सल्फाइट-विलयन में कुछ कठिनाई से घुलता है।

पैरामिनोफिनोल (Paraminophenol), $NH_2.C_6H_4OH$—पीला सफेद क्रिस्टलाइन पाउडर, ठण्डे पानी में कम परन्तु गरम पानी में तुरन्त घुल जाता है। डेवेलपिंग प्रतिकारक है।

पैराफिनाइलेनडाईएमीन (Paraphenylen diamine), $C_6H_4(NH_2)_2$—पीले-सफेद से गहरे ब्राउन क्रिस्टल्स। हाइड्रोक्लोराइड की अपेक्षा कम विलेय। इसका उपयोग डेवेलपर में गलाइसीन अथवा मिटॉल के साथ किया जाता है।

पोटेशियम बाईक्रोमेट (Potassium Bichromate), $K_2Cr_2O_7$—लम्बे नारंगी-लाल क्रिस्टल्स । ठण्डे पानी में विलेयता 14 में एक, गरम पानी में अपने भार के बराबर विलेय। इसका ब्लीचर, इन्टेन्सीफाइंग विधि, जिलेटिन तथा एल-ब्यूमेन सेंन्सीटाइजर तथा क्लीनर में किया जाता है।

पोटेशियम सायनाइड (Potassium Cyanide), KCN—व्यापारिक पोटेशियम सफेद गोलों की शकल में उपलब्ध होता है। पानी तथा अलकोहल में विलेय है। अत्यन्त विषैला है, कटी त्वचा पर तुरन्त प्रभाव डालता है अतः इसका उपयोग बहुत सावधानी से करना चाहिए। इसकी एक बूंद ही जीवन का अन्त कर सकती है। सिल्वर हैलाइड के लिए सायनायड प्रबल विलायक (Solvent) है।

पोटेशियम फेरीसायनाइड (Potassium Ferricyanide), $K_3Fe(CN)_6$—गहरे रूबी लाल क्रिस्टल्स। ठण्डे पानी में विलेयता 2½ में एक। इसका उपयोग रिड्यूसर, फैलीचर तथा फेरोप्रुसियेट सेन्सीटाइजर्स में होता है।

पोटेशियम मेटाबाईसल्फाइट (Potassium metabisulphite), $K_2S_2O_5$—सफेद पारदर्शक क्रिस्टल्स। पानी में विलेय, गरम पानी में इसका कुछ विच्छेदन होता है। इसका उपयोग एसिडिफाइंग फिक्सिंग-बाथों में तथा प्रीजर्वेटिव के रूप में किया जाता है।

पोटेशियम परमैंगनेट (Potassium Permagnate), $KMnO_4$—छोटे काले क्रिस्टल्स। ठंडे पानी में विलेयता 16 में एक गरम पानी में तुरन्त विलेय। प्रबल आक्सीकारक (Oxidiser) है। इसका उपयोग स्टेन रिमूवर, ब्लीचर, निः संक्रामक (Disinfectant) तथा डिग्रेडेटर में किया जाता है।

पोटेशियम थायोसायनेट (Potassium thocyanate), KCNS—छोटे सफ़ेद पसीजने वाले क्रिस्टल्स। पानी में अत्यन्त विलेय। सिल्वर हैलाइड को घोलता है अतः इसका उपयोग फाइन-ग्रेन तथा रिवर्सल डेवेलपरों में किया जाता है।

पायरो कैटेचिन (Pyrocatechin), C_6H_4 $(OH)_2$—सफेद क्रिस्टलाइन अत्यन्त विलेय पदार्थ, हाइड्रोक्यूनॉन की अपेक्षा कम प्रबल। इसका उपयोग डेवेलपरों मे किया जाता है।

पायरोगैलिक एसिड (Pyrogallic acid) अर्थात् पायरोगैलॉल, C_6H_3 $(OH)_3$—सही नाम 1-2-3 ट्राइहाइड्रोक्सी बेंजीन। पानी तथा अलकोहल में अत्यन्त विलेय। पायरो हमेशा प्रिजर्वेटिव के बाद ही घोलना चाहिए। इसक उपयोग डेवेलपर में किया जाता है।

सिल्वर नाइट्रेट (Silver nitrate), $AgNO_3$—पानी में विलेयता 1 मे 2, नल के पानी में मिलाने पर क्लोराइड के कारण पानी कुछ दूधिया हो जाता है अतः इसका उपयोग हमेशा स्रवित जल (Distilled water) में करना चाहिए। वस्त्रों तथा त्वचा पर काले अथवा ब्राउन निशान डाल देता है। इसका उपयोग इमल्शन बनाने में किया जाता है।

सोडियम बाईसल्फाइट (Sodium bisulphite), $NaSHO_3$—सफेद पाउडर के रूप में उपलब्ध, पानी में विलेय। इसका उपयोग सोडियम सल्फाइट या मेटाबाइसल्फाइट के स्थान पर किया जाता है।

सोडियम ब्रोमाइड(Sodium bromide), NaBr—सफ़ेद क्रिस्टल्स या ग्रेनुलर पाउडर के रूप मे उपलब्ध। ठंडे पानी में विलेयता 1.5 में एक होती है। यह रीस्ट्रेनर है।

सोडियम कार्बोनेट (Sodium carbonate)—यह क्रिस्टलाइन Na_2CO_3 $10H_2O$ तथा एन्हाइडरस Na_2CO_3 रूपों में उपलब्ध होता है। ठंडे पानी में विलेयता 1.5 में एक होती है। अनार्द्र (anhydrous) कार्बोनेट, वायु में रखने पर आर्द्र हो

जाता है। अतः इसको अच्छी तरह बन्द करके रखना चाहिए । डेवेलपर में इसका उपयोग वेगवर्द्धक (accelerator) के स्थान पर किया जाता है ।

सोडियम सल्फाइड (Sodium sulphide). Na $S.9H_2O$—छोटे पसीजने वाले (Deliquescent) क्रिस्टल्स । इसका तनु विलयन शीघ्र आक्सीकृत हो जाता है। अतः इसका स्टॉक विलयन 20 प्रतिशत का बनाया जाता है । इसका उपयोग टोनिंग करने में किया जाता है ।

सोडियम सल्फेट (Sodium sulphate), Na_2 SO_4 $10H_2O$—लम्बे पारदर्शक प्रस्फुटन (efflorescent) क्रिस्टल्स । क्षारीय विलयन में जिलेटिन को फूलने से बचाता है । अतः इसका उपयोग ट्रॉपीकल डेवेलपरों में किया जाता है। ठंडे पानी में इसकी विलेयता 3 में एक होती है।

सोडियम सल्फाइट (Sodium Sulphite), Na_2 SO_3. $7H_2O$.—लम्बे साफ प्रस्फुटन क्रिस्टल्स । ठंडे पानी में विलेयता 2 में एक होती है । सल्फाइट विलयन शीघ्र ही आक्सीकृत होता है। इसमें सिल्वर हैलाइड को घोलने की शक्ति होती है। यह एक अच्छा प्रीजर्वेटिव है और डेवेलपर में प्रीजर्वेटिव के स्थान पर उपयोग किया जाता है ।

सोडियम ट्राइबेसिक फास्फेट (Sodium tribasic Phosphate) अर्थात् ट्राइ-सोडियम फास्फेट, Na_3 PO_4 $12H_2O$—सफेद क्रिस्टल्स, पानी में अत्यन्त विलेय । सोडियम कार्बोनेट की अपेक्षा अधिक प्रबल । इसका उपयोग पैराफिनाइलेन-डाइएमीन तथा गिलाइसीन के साथ किया जाता है ।

16

सोलहवां दिन

रंगीन फोटोग्राफी

(COLOUR PHOTOGRAPHY)

रंगीन फोटोग्राफी में निगेटिव, पॉज़ीटिव तथा रिवर्सल मैटीरियल का उपयोग होता है।

कलर निगेटिव बनाने के लिए कलर निगेटिव फिल्मों का उपयोग किया जाता है। इन फिल्मों पर बने निगेटिवों से कलर-पेपर पर रंगीन कॉन्टैक्ट प्रिण्ट्स या एन्लार्जमैण्ट्स बनाए जाते हैं। कलर-निगेटिवों से ब्लैक एण्ड ह्वाइट पेपर पर ब्लैक एण्ड ह्वाइट प्रिण्ट्स या एन्लार्जमैन्ट्स भी बनाए जा सकते हैं।

कलर निगेटिव फिल्मों के अतिरिक्त रंगीन फोटोग्राफी में कलररिवर्सल फिल्मों का उपयोग भी काफी किया जाता है। कलर रिवर्सल फिल्म का अर्थ है सीधे ही पॉज़ीटिव कलर ट्रांसपैरेन्सीज़। पॉज़ीटिव कलर ट्रांसपैरेन्सीज (Transparencies) को प्रोजेक्टर द्वारा स्क्रीन पर देखा जा सकता है। कलर ट्रान्सपैरेन्सीज से सीधे ही प्रिण्ट नहीं बनाये जा सकते। प्रिण्ट बनाने के लिए, ट्रान्सपैरेन्सीज से निगेटिव आवश्यक होता है।

टाइप्स ऑफ फिल्म्स (Types of Films)

रंगीन फिल्मे प्रकाश के अनुसार दो प्रकार (Types) की होती हैं :

1. डेलाइट टाइप (Daylight type) अर्थात् सूर्य के प्रकाश में एक्स्पोज होने वाली फिल्म।

2. कृत्रिम प्रकाश (Type of artificial light) में एक्स्पोज होने वाली फिल्म।

प्रश्न उठता है, दो प्रकार की फिल्में क्यों बनाई जाती हैं ?

रंग परिवर्तन—यह बात सभी के अनुभव मे आती है कि जब किसी रंगीन कपड़े को सूर्य के प्रकाश या कृत्रिम प्रकाश में देखा जाता है तो प्रकाश के अनुसार उसके रंग मे परिवर्तन दिखाई देता है। यह रंग-परिवर्तन विभिन्न प्रकार के प्रकाश के कारण दिखाई देता है।

जब कभी आप दिन के समय (Day time) किसी ऐसे कमरे में प्रवेश करते हैं जिसमे बिजली का प्रकाश हो, तो सर्वप्रथम कमरे का प्रकाश पीला (Yellowish)

दिखाई देता है, परन्तु कुछ ही क्षणों पश्चात् वहां का प्रकाश (साधारण बल्ब) सफ़ेद प्रतीत होने लगता है। वस्तुतः हमारे नेत्र जल्दी ही पहले प्रकाश को भूल जाते हैं और अनुभव के अनुसार हम पीले प्रकाश को भी सफेद ही समझते हैं।

परन्तु हमारे नेत्रों की तरह कलर फ़िल्म को कोई अनुभव या ज्ञान नही होता। जिस प्रकार प्रकाश के अनुसार विषय के रगों मे परिवर्तन दिखाई देता है, कलर फ़िल्म में भी उसी प्रकार रंगों का रिकार्ड होता है।

उपर्युक्त उदाहरण से सिद्ध होता है कि प्रकाश के रंगों का, विषय के वास्तविक रंगों पर प्रभाव पड़ता है। अतः कलर फोटोग्राफी में प्रयुक्त होने वाली फ़िल्में सूर्य के प्रकाश तथा कृत्रिम प्रकाश के लिए अलग-अलग बनाई जाती है।

रंग का तापमान (Colour Temperature) : रग-परिवर्तन को समझने के लिए प्रकाश के सम्बन्ध में कुछ जानकारी आवश्यक है। सफ़ेद प्रकाश में सात विभिन्न रंग होते हैं, परन्तु हमारे नेत्र इन रंगों को देख नही पाते। श्वेत प्रकाश में इन फिल्मों को प्रिज़्म (Prism) द्वारा देखा जा सकता है।

यदि धीमे जलते हुए कोयलों को देखा जाए तो वह गहरे-लाल (Dark red) दिखाई देते हैं। जैसे-जैसे तापमान में वृद्धि होती जाती है उनका रंग क्रमशः चमकीला लाल (Bright red), पीला तथा सफ़ेद दिखाई देने लगता है। तापमान में वृद्धि होने पर सफ़ेद रंग नीले में परिवर्तित हो जाता है।

उपर्युक्त उदाहरण से आप समझ गए होंगे कि रंगों में परिवर्तन तापमन के घटने-बढ़ने से होता है। अतः विभिन्न प्रकाश स्रोतों (Light sources) को उनके रंग तापमान (Colour temperature) के अनुसार श्रेणियों में बांटा जाता है। इस तापमान को डिग्रीज केल्विन (Degrees Kelvin) से प्रदर्शित किया जाता है।

कुछ उपलब्ध प्रकाश स्रोतों का रंग तापमान

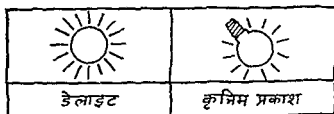
प्रकाश स्रोत (Light sources)	तापमान °K
साधारण ½ वॉट का बल्ब	2,800 °K
टाइप B फ़ोटोग्राफिक लैम्प (100 Hours)	3,200 °K
प्रोजेक्टर लैम्प्स	3,200 °K
टाइप A फोटोफ़्लड्स (नं 1, 2 तथा 4)	3,400 °K
साधारण लो प्रेशर कार्बन आर्क	4,100 °K
सूर्य का प्रकाश : अरुणोदय या सूर्यास्त के दो घण्टे तक	4,500 °K-5,00 °K
क्लियर फ्लैश बल्ब्स	4,000 °K
श्वेत फ्लेम आर्क	5,000 °K-5,500 °K
दोपहर के बीच सूर्य का प्रकाश	5,500 °K

उच्च तीव्रता का आर्क	5,800 °K-6,000 °K
इलेक्ट्रोनिक फ्लैश	6,000 °K-6,500 °K
सूर्य, नीला आकाश	6,000 °K
बादलों से भरा आकाश	8,000 °K
छाया क्षेत्र, केवल नीले आकाश से आलोकित	10,000 °K-12,000 °K

उपर्युक्त तालिका मे आपने देखा कि विषय पर पड़ने वाले प्रकाश का तापमान 2,800°K से 12,000°K तक होता है। रंगो के दृष्टिकोण से विभिन्न प्रकाश स्रोतो के रंग तापमान के अनुसार ही फ़िल्म को अलग-अलग सन्तुलित (बैलेन्स) होना चाहिए, परन्तु यह सम्भव नही है। यदि ऐसा किया जाता तो हमको कितनी फिल्में खरीदनी पड़ती। अतः निर्माताओं द्वारा सूर्य के प्रकाश तथा कृत्रिम प्रकाश मे एक्स्पोज होने वाली फिल्में बनाई गई हैं। आवश्यकता पड़ने पर रंग तापमान बदलने के लिए करैक्टिग फिल्टरों का भी उपयोग किया जाता है।

फिल्म खरीदते समय अपनी आवश्यकता को ध्यान में रखना चाहिए। सूर्य के लिए डे-लाइट टाइप तथा कृत्रिम प्रकाश के लिए कृत्रिम प्रकाश में (For Artificial light) प्रयुक्त होने वाली फिल्म का उपयोग ही करना चाहिए।

दोनों प्रकार की रंगीन फिल्मों को निम्न प्रतीक-चिन्हों द्वारा व्यक्त किया जाता है :—

1. सूर्य का चित्र—सूर्य के प्रकाश में उपयोग होने वाली फिल्म।
2. बल्ब का चित्र—कृत्रिम प्रकाश में उपयोग होने वाली फिल्म।

चित्र-124

कलर एक्स्पोजर्स (Colour Exposures)

कलर कॉन्ट्रास्ट (Colour contrast) : ब्लैक एण्ड व्हाइट तथा रंगीन फोटोग्राफी में एक विशेष अन्तर है। कलर फोटोग्राफी उन्हीं रंगों को प्रदर्शित करती है जो वास्तव में होते हैं, परन्तु ब्लैक एण्ड व्हाइट फोटोग्राफी में रंगों का अभाव होता है, इनमें सभी रंग ग्रे टोनस (*Tones of grey*) में हलके या गहरे फिल्म की सैंसीटिविटी के अनुसार परिवर्तित हो जाते हैं। बैंगनी, हरे या नारंगी रंग लगभग एक ही टोन में होते हैं। अतः इनको अलग-अलग पहचान लेना कठिन होता है, परन्तु रंगीन फोटोग्राफी में यह तीनों रंग अलग-अलग दिखाई देते हैं।

कलर फ़ोटोग्राफ़ी मे कलर कान्ट्रॉस्ट का महत्त्वपूर्ण योगदान होता है। रंगों को अलग-अलग पहचाना जा सकता है। रंगों की भिन्नता चित्र मे वास्तविक प्रभाव को उत्पन्न करती है। ब्लैक एण्ड व्हाइट फ़ोटोग्राफी मे चित्र के विभिन्न भागो को ब्राइटनॅस कॉन्ट्रास्ट के द्वारा पहचाना जाता है।

प्रकाश का रंग (The colour of the light) : जैसा कि हम पहले ही देख चुके हैं कि प्रकाश का रंग तापमान, प्राप्त परिणाम पर अपना कितना गहरा प्रभाव डालता है। रंग तापमान जानने के लिए हम फोटो-इलेक्ट्रिक एक्स्पोज़र मीटर कलर तापमान मीटर अथवा फ़ोटोमीटर का उपयोग करते हैं। यद्यपि इनका उपयोग किसी हद तक लाभदायक होता है। मुख्यतः कृत्रिम प्रकाश मे फिर भी इनका उपयोग इतना आवश्यक नहीं है, जहां तक सम्भव हो, फिल्म के टाइप के अनुसार ही प्रकाश का उपयोग करना चाहिए अन्यथा परिणाम मे रग सन्तुलन बिगड़ जाता है। यदि फिल्म को बहुत तेज प्रकाश (अधिकतम रंग तापमान) मे एक्स्पोज किया जाता है तो सम्पूर्ण प्रतिमूर्ति में नीली धुंध-सी दिखाई देती है। और यदि बहुत धीमे प्रकाश (न्यूनतम कलर तापमान) में एक्स्पोज किया जाता है तो सम्पूर्ण प्रतिमूर्ति पर नारंगी रग का प्रभाव होता है। इस प्रकार यदि कृत्रिम प्रकाश मे उपयोग होने वाली फिल्म को सूर्य के प्रकाश मे उपयोग करते हैं तो नीले रंग का प्रभाव प्रतिमूर्ति मे अधिकतम होता है।

विषय कॉन्ट्रास्ट (Subject contrast) : कलर फोटोग्राफी मे विषय की उज्ज्वलता का विशेष महत्त्व है। विषय के ज्यादा उज्ज्वल (Brightest) तथा ज्यादा गहरे (*Darkest*) भागो के बीच का अनुपात *विषय कॉन्ट्रास्ट (Subject contrast)* कहलाता है। विषय कॉन्ट्रास्ट को संक्षेप मे निम्न प्रकार समझा जा सकता है :—

(i) विषय के विभिन्न भागो मे परावर्तन सामर्थ्य (Reflecting power) का अन्तर अर्थात् रिफ्लैक्टॅन्स अनुपात (Reflectance ratio)।

(ii) प्रकाश से आलोकित विषय के विभिन्न भागो की उज्ज्वलता मे अन्तर अर्थात् प्रकाश का अनुपात (Lighting ratio)।

(iii) विषय के विभिन्न भागों की उज्ज्वलता मे अन्तर (जैसा कि कैमरे मे दिखाई देता है), विषय कॉन्ट्रास्ट अर्थात् विषय की उज्ज्वलता का क्षेत्र।

रिफ्लैक्टॅन्स अनुपात × प्रकाश का अनुपात—विषय की उज्ज्वलता का क्षेत्र।

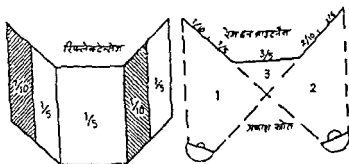
रिफ्लैक्टॅन्स क्या है ?

किसी एक-सी रंगीन विकृत सतह से परावर्तित प्रकाश की मात्रा तथा पड़ने *वाले प्रकाश की मात्रा के बीच जो अनुपात होता है उसे परावर्तन सामर्थ्य* (Reflecting power) अथवा रिफ्लैक्टॅस (Reflactance) कहते हैं। रिफ्लैक्टॅस सतह (Surface) का गुण है जो बदलता नहीं है।

यदि हम किसी विषय को सामने से प्रकाश से आलोकित करते हैं तो हम कह सकते हैं कि हमने विभिन्न क्षेत्र बनाए हैं। *प्रत्येक क्षेत्र अलग-अलग मात्रा में इन्सीडेंण्ट*

प्रकाश (Incident Light) का परावर्तन करता है। प्रत्येक क्षेत्र एक अपनी विशिष्ट परावर्तन सामर्थ्य (Reflecting power) होती है। मान लिया ज्यादा गहरे (darkest) क्षेत्र पर प्रकाश का परावर्तन केवल 1/10th है तो ज्यादा उज्ज्वल (Lightest) क्षेत्र का रिफ्लैक्टेंस (Reflactance) अनुपात 1:10 हुआ। ध्यान रखना चाहिए कि ज्यादा गहरे (Darkest) तथा ज्यादा उज्ज्वल (Lightest) पारिभाषिक शब्दों का अर्थ 'ब्लैक एण्ड व्हाइट' समझना आवश्यक नहीं है। इसी प्रकार रंग प्रकाश का कुछ भाग रिफ्लैक्ट (Reflect) करते हैं। रंगीन सतह का (जैसे पीली तथा नीली) रिफ्लैक्टेंस अनुपात जाना जा सकता है।

लाइटिंग अनुपात (Lighting Ratio) दूसरी बात जो समझने की है वह किसी सतह के क्षेत्र पर प्रकाश की तीव्रता है। इसको जानने के लिए प्रकाशित सतह के क्षेत्र को बाँटा जा सकता है तथा इसको फुट-कैंडिल्स (1 ल्यूमन प्रति घन फुट) से व्यक्त किया जाता है। मीटरिक प्रणाली में लक्स से (1ल्यूमन प्रति घन मीटर) व्यक्त करते हैं एक फुट केंडिल लगभग 10 लक्स (Lux) के बराबर है।

यहाँ हम चित्रानुसार एक विषय लेते हैं जिसके तीनों भाग समतल हैं। इसका बाहरी भाग पीछे मोड़ दिया गया है, दोनों ओर के भागों को क्षेत्र में बाँटा गया है। इन क्षेत्रों की रिफ्लेक्टिंग सामर्थ्य (Reflectances) क्रमशः 1/5th तथा 1/10th है। सामने वा बीच का रिफ्लेक्टेंस 1/5th है। अब इस विषय को दो लैम्पों के प्रकाश से आलोकित करते हैं। हम देखते हैं कि बीच के भाग पर दोनों लैम्पों का प्रकाश पड़ता है जबकि साइड के भागों पर एक लैम्प का ही प्रकाश पड़ता है। इस प्रकार साइड के भाग पर न्यूनतम प्रकाश=1 तथा मध्य भाग पर अधिकतम प्रकाश की तीव्रता=1+2=3 होती है। अतः तीव्रता का अनुपात अथवा लाइटिंग कॉन्ट्रास्ट 3:1 हुआ।

चित्र-125

सब्जैक्ट ब्राइटनेंस रेंज (Subject brightness range)—उपर्युक्त दोनों अनुपातों से विषय की उज्ज्वलता (विषय कॉन्ट्रास्ट) ज्ञात की जा सकती है। जैसा कि उदाहरण में दिया गया था, हमारा ज्यादा गहरा (darkest) क्षेत्र=2/10th × 1

=1/10 था तथा अधिक उज्ज्वल (brightest) क्षेत्र=1/5th × 2=4/10 था। अतः विषय कॉन्ट्रास्ट 4 :1 हुआ।

क्या अनुपातों को नापा जा सकता है ?

विषय उज्ज्वलता रेन्ज अथवा विषय कॉन्ट्रास्ट को एक्सपोज़र मीटरों (Exposer Meters) द्वारा नापा जा सकता है। सामान्यतः फ़ोटोग्राफ़ी में रिफ्लैक्टेड प्रकाश को ज्ञात किया जाता है। इस सम्बन्ध में विभिन्न प्रकार के एक्सपोज़र मीटरो का उपयोग किया जाता है।

कॉन्ट्रास्ट का महत्व (Importance of contrast)—रंगीन फिल्म लगभग उन रंगों का वास्तविक चित्रण करती है जो उज्ज्वलता की रेंज में होते हैं। विषय कॉंट्रास्ट के अधिक या कम होने से रंगो में कुछ अन्तर पड सकता है।

जैसा कि हम बता चुके हैं कि विषय के रिफ्लैक्टेंस (Reflectence) को साधारणतः बदला नही जा सकता है यह फ़िक्स होता है परन्तु हम लाइटिंग कॉन्ट्रास्ट (Lighting contrast) को आवश्यकतानुसार घटा-बढा सकते हैं। यह व्यवस्था बड़े ध्यान से करनी चाहिए। प्रयोगात्मक दृष्टि से रिफ्लैक्टेंस अनुपात 40:1 से किसी स्थिति मे भी अधिक नही होनी चाहिए। अच्छे परिणाम के लिए रिवर्सल फ़िल्म के लाइटिंग अनुपात 3 :1 तथा निगेटिव फिल्म के लिए 20 :1 से अधिक नही होनी चाहिए। इस बात को हमेशा ध्यान में रखना चाहिए कि जैसे-जैसे विषय कॉन्ट्रास्ट बढता है वैसे-वैसे एक्स्पोज़र लैटीट्यूड घटता है।

रंगीन फोटो खींचना

आउटडोर्स (Outdoors)

(a) सूर्य के प्रकाश में (In Sunlight) : जब विषय पर सूर्य का सीधा प्रकाश (धूप) पड़ रहा हो तो विषय कॉन्ट्रास्ट के दृष्टिकोण से फोटो खीचने में कोई कठिनाई नही होती। प्रात.काल अरुणोदय के दो घण्टे के बीच तथा सूर्यास्त से दो घण्टे के पूर्व के समय में फोटोग्राफी करने पर लाल तथा पीले रंग का प्रभाव चित्र में अधिक होता है। क्योंकि डे लाइट कलर फिलम के लिए आवश्यक कलर तापमान लगभग 5,900 °K होता है। इस रंग तापमान के अनुसार ही फिल्म का उपयोग करना चाहिए। संतोषजनक परिणाम के लिए सूर्य निकलने के दो घटे बाद से सूर्यास्त के दो घण्टे पहले तक फोटो खींच लेने चाहिए।

(b) अन्य हालतों में (Under other conditions)—जब सूर्य का सीधा ही प्रकाश उपलब्ध न हो तो ऐसी स्थिति मे क्या करना चाहिए ? सर्वप्रथम हमको यह देखना होगा कि विषय खुले आकाश के नीचे है अथवा किसी वृक्ष या भवन की छाया में। खुले आकाश में, जहाँ सूर्य का सीधा प्रकाश नही पड़ रहा है तथा वृक्ष या भवन आदि की

छाया में फोटो खींचते समय विषय की उज्ज्वलता की रेंज भिन्न-भिन्न होती है। अतः सही एक्सपोजर निश्चित करना कठिन होता है। ऐसी स्थिति मे एक्सपोजर मीटर का उपयोग आवश्यक हो जाता है।

कृत्रिम प्रकाश में (An Artificial light)

फ्लैश कलर फोटोग्राफी (Flash Colour photography) : रंगीन फिल्मे क्योंकि स्लो स्पीड होती हैं अतः एक्सपोजर लैटीट्यूड (Exposure latitude) भी काफी कम होता है। कलर तापमान के अनुसार फोटोग्राफी में फ्लैश का उपयोग किया जाता है। सामान्यतः वायर अथवा श्रेडेड फोइल फ्लैश बल्बों (Wire or Shredded) foil flash bulbs) के प्रकाश के कलर का तापमान 3800 °K होता है जो कृत्रिम प्रकाश में उपयोग होने वाली फिल्म के कलर तापमान से काफी अधिक होता है। साधारणतः कृत्रिम प्रकाश में उपयोग होने वाली फिल्मे 3200 °K अथवा 3400 °K के लिए सन्तुलित होती है। कृत्रिम प्रकाश के स्थान पर फ्लैश का उपयोग करते समय कैमरे के लेंस के आगे करैक्शन फिल्टर जैसे रैटन 81C अथवा इल्फोर्ड 171 (Wratten 81C or Illford 171) का उपयोग किया जाता है। सूर्य के प्रकाश के लिए बनी रंगीन फिल्मो के लिए ब्ल्यू कोटेड फ्लैश बल्बों का उपयोग किया जाता है, इनका कलर तापमान 5500 °K होता है। कलर निगेटिव फिल्मों में कलर करेक्शन प्रिंन्टिग के समय किया जा सकता है। अतः डेलाइट टाइप फिल्मों मे क्लियर अथवा ब्ल्यू फ्लैश बल्बो का तथा कृत्रिम प्रकाश टाइप फिल्मो मे क्लियर फ्लैश बल्बों का बगैर किसी करैक्शन फिल्टर लगाए उपयोग किया जा सकता है। फ्लैश कलर कार्य के लिए एक्सपोजर कैल्कुलेशन काफी कठिन है। क्योकि विषय के स्वभाव तथा वातावरण के अतिरिक्त रिफ्लैक्टर की शेप तथा साइज की ओर भी ध्यान देना पड़ता है।

गाइड नम्बर्स फार कलर (Guide numbers for Colour) : रंगीन फिल्मो के लिए फ्लैश का उपयोग करने से पहले गाइड नम्बर्स देखने चाहिएं।

फिल्म स्पीड	निगेटिव फिल्म 17 D.I.N. या 40 A.S.A.		रिवर्सल फिल्म 18 D.I.N. या 50 A.S.A.	
शटर सैटिंग	×(1) 1/25 1/30	M 1/100 1/125	×(1) 1/25 1/30	M 1/100 1/125
क्लियर बल्ब्स				
PF1, ×M1 n°1	64	65	—	—
PF5, ×M5, 55,n°5	105	75	—	—
SM, SF (2)	45	—	—	—
ब्ल्यू बल्ब्स				
PF1B, $\times M_1B$,n°B	64	45	64	45

(1) अथवा 'ओपिन फ्लैश'

(2) शटर × सैटिंग के लिए गाइड नम्बर्स 1/50 तथा 1/100

गाइड नम्बर, स्टॉप नम्बर (f/No.) होता है। जिसे लैंप और विषय की दूरी से फिटों में गुणा करते हैं। यदि आपको गाइड नम्बर तथा विषय से लैम्प की दूरी मालूम है तो डायफ्राम ओपनिंग (Stop number) विषय तथा लैम्प की दूरी (फिटों में) का भाग करके ज्ञात किया जा सकता है।

उदाहरण : मान लिया हम गेवाकलर N5 फिल्म के लिए फ्लैश बल्ब नं० 1 उपयोग कर रहे हैं। शटर स्पीड 1/25 सैकिण्ड है तथा गाइड न० 64 है लैम्प से विषय की दूरी 8 फुट है तो हमको लैंस एपरचर 64 : 8=f/8 रखना होगा।

इलैक्ट्रोनिक फ्लैश से रंगीन फोटोग्राफी (Colour Photography with Electronic flash) : उत्तम परिणाम के लिए आवश्यक है कि प्रत्येक बैच को प्रयोगात्मक दृष्टि से जांचा जाए। मॉनोक्रोम (Monochrome) की अपेक्षा रंगीन इमलशन की कोटिंग काफी जटिल होती है। अतः कृत्रिम प्रकाश प्रत्येक बैच के अनुसार उपयोग करना चाहिए।

कोडक कलर फिल्में (Kodak Colour Films)

दो रिवर्सल सिस्टम की फिल्में, एक्टाक्रोम (Ektachrome) तथा कोडाक्रोम (Kodachrome) इलैक्ट्रोनिक फ्लैश के लिए काफी उपयुक्त हैं। कोडाक्रम (with a factor 20 for 100 joules) के साथ 81 B फिल्टर के उपयोग से संतोषजनक परिणाम प्राप्त होता है। एक्टाक्रोम के लिए फिल्टर का उपयोग निर्माता द्वारा निर्देशानुसार करना चाहिए। किसी जगह फिल्टर के उपयोग की आवश्यकता नही पड़ती और कही पर CC-05M (Megenta) अथवा CC-10Y (Yellow) का उपयोग किया जाता है।

इल्फोर्ड कलर तथा फर्रानिया कलर (Illford colour and Farrania colour)

इन फिल्मों का उपयोग करते समय "Q" (Ultar-violet) फिल्टर का उपयोग किया जाता है।

गेवा कलर फिल्में (Geva colour Films)

गेवा कलर रिवर्सल R5 के लिए CTO-12 फिल्टर का तथा गेवा कलर निगेटिव N5 के लिए CTO-8 फिल्टर का उपयोग किया जाता है।

स्टूडियो लाइटिंग (Studio Lighting)

स्टूडियो में रंगीन फोटो खीचने के लिए वोल्टेज तथा लैम्पो पर विशेष ध्यान देना चाहिए। पुराने लैम्पों या वोल्टेज की कमी के कारण परिणाम संतोषजनक प्राप्त नही होता। यदि आप कलर तापमान की कठिनाई से बचना चाहते हैं तो टाइप बी लैम्पों

बाद एक कई एक्सपोज करते हैं।—एक f/8, दूसरा f/5.6 तथा तीसरा f/11, पर सभी की समान शटर स्पीड 1/50 सैकिण्ड है। यदि बिल्कुल सही परिणाम चाहिए तो दो मध्य स्टॉप्स पर एक्सपोज करने चाहिए —जैसे, एक f/5.6 तथा f/8 के मध्य तथा दूसरा f/8 तथा f/11 के मध्य। फिल्म की प्रोसेसिंग के पश्चात् उत्तम परिणाम की जांच हो जाती है।जो परिणाम सबसे उत्तम हो उसको ध्यान में रखिए। इस प्रकार यदि आप समान टाइप तथा स्पीड की फिल्म उपयोग करते हैं तो भविष्य में एक्सपोजर की गलती नहीं होगी और परिणाम संतोषजनक होगा।

यदि उपर्युक्त ट्राइल एक्सपोजर मे फिल्म की सैन्सीटीविटी 15°DIN है, f/8 पर शटर स्पीड 1/50 है परन्तु प्रयोगात्मक दृष्टि से हम देखते हैं कि f/5.6 पर परिणाम अति उत्तम प्राप्त होता है। अतः भविष्य में ध्यान रखिए की जो मीटर संकेत करता है उससे एक स्टॉप बढा लेना चाहिए अथवा एक्सपोजर का समय दुगना कर देना चाहिए। यह भी हमेशा याद रखने योग्य है कि यदि विषय गतिमान है तो शटर स्पीड मे अन्तर न करके एपरचर बढा देना चाहिए। परन्तु जब विषय में फील्ड की गहराई (Depth of field) की विशेष आवश्यकता हो तो स्टॉप न बढाकर शटर स्पीड कम कर लेनी चाहिए।

यदि आपके पास एक्स्पोजरमीटर नही है तो फिल्म के साथ प्राप्त निर्माता द्वारा बनाई एक्स्पोजर तालिका की सहायता लेनी चाहिए। सही एक्सपोजर के सम्बन्ध में अन्त मे हम इतना ही कह सकते हैं कि यदि आपके पास एक्सपोजर मीटर नही है तो सही एक्सपोजर निश्चित करने में काफी अभ्यास की आवश्यकता है।

रंगीन समय (Colour Time)

फोटो में रंगों की वास्तविक उज्जवलता लाने के लिए सूर्य के प्रकाश मे फोटोग्राफी की जाए तो गलती की सम्भावना बहुत कम रहती है। परन्तु हमको हर समय सूर्य का इच्छित प्रकाश तो उपलब्ध हो नही सकता, और जब कैमरा हाथ में हो तो सही प्रकाश का इन्तजार कौन करे ? हमारी इच्छा होती है कि हमको जो दृश्य अच्छा लगे उसका फोटो खीच लें। यदि हमको रंगीन फिल्मों तथा कलर तापमान के सम्बन्ध मे सही जानकारी है तो थोडे अभ्यास के पश्चात् हर ऋतु और हर समय, रंगीन फोटोग्राफी के लिए उपयुक्त हो सकता है। विभिन्न ऋतुओं तथा किसी भी समय रंगीन फोटोग्राफी की सफलता के लिए कुछ विशेष और महत्त्वपूर्ण तकनीकी जानकारी आवश्यक है।

वसन्त ऋतु (*Spring season*): शरद ऋतु के पश्चात् वसन्त ऋतु के प्रारम्भिक दिनों में बर्फ पर प्रकाश की उज्जवलता अधिक होती है। अतः एक्सपोजर का समय कम रखना चाहिए। इस ऋतु के प्रारम्भिक दिनों में रंगों में उज्ज्वलता होती है और फोटो मे काफी सौंदर्य होता है। इन दिनों मे खीचे हुए चित्रों में, पीली ब्राउन चरागाह, गहरी ब्राउन जमीन तथा पेड़ों के तने, सफेद बिना पिघले बर्फ के पैचेज, भोज वृक्ष, बादल तथा नीले आकाश आदि का सौंदर्य देखते ही बनता है।

ग्रीष्म ऋतु (In Summer) रंगीन फोटोग्राफी के लिए बहुत अच्छी ऋतु मे रग वास्तविक और उज्ज्वल होते हैं। हरियाली में हलके, गहरे रंगों के सैकड़ों शेड्स होते हैं। लैण्डस्केप की रंगीन फोटोग्राफी के लिए यह समय सबसे अच्छा होता है। चारों ओर दृश्यों में रगों का सौंदर्य होता है। चारागाह, जंगल तथा गांव के दृश्य रंगों से भरपूर होते हैं, इसके अतिरिक्त तैराकी, जहाजरानी, आरोहण आदि भी रंगीन फोटोग्राफी के विषय चुने जा सकते हैं। हमको सदैव रंगों के पारस्परिक सम्बन्धों में सामंजस्य का ध्यान रखना चाहिए। क्योकि ग्रीष्मकाल मे रंगों की अधिकता होती है। इस ऋतु में खीचे हुए चित्रों मे दूर का दृश्य नीले रंग मे डूबा दिखाई देता है और कभी-कभी यह नीलापन पूरे चित्र को ही प्रभावित कर लेता है। ऐसी स्थिति में यू० वी० फिल्टर का उपयोग करना उपयुक्त है।

पतझड़ (Autumn) · इस ऋतु मे लैण्डस्केप विषय के रंगों से भरपूर सुन्दर चित्र खीचे जा सकते हैं। प्राय इस ऋतु में समान वातावरण होता है। फलतः रंगों के पारस्परिक सम्बन्धो मे सामंजस्य होता है। कुछ हलके कोहरे के कारण. प्रकाश मे अधिक तेजी नही होती। प्रकाश समान रूप से विषय पर पड़ता है अतः यह प्रकाश रंगीन फोटोग्राफी के लिए आदर्श होता है। इस प्रकाश मे खीचे हुए चित्रो में कॉन्ट्रास्ट की अधिकता न होकर सॉफ्टनैस होती है। ठण्डे स्थानों की अपेक्षा गरम स्थानों में यह ऋतु ग्रीष्म ऋतु के समान ही होती है। इस ऋतु मे खीचे हुए चित्रों मे लाल ब्राउन रंगों की अधिकता होती है। अत. एक्स्पोज़र पर विशेष ध्यान देना चाहिए।

शरद ऋतु (In winter) : गरम देशों की अपेक्षा ठण्डे देशों में रंगीन फोटोग्राफी करने में अधिक अभ्यास तथा सावधानी की आवश्यकता है। हमारा देश गरम देश है। शरद ऋतु मे भी ग्रीष्म ऋतु जैसी फोटोग्राफी की जा सकती है। परन्तु पहाडी क्षेत्र, में जहा बर्फ पडती है तथा काफी कोहरा (धुन्ध) होता है, रंगीन फोटोग्राफी करना सरल नहीं है। बर्फ पर पड़ते हुए प्रकाश पर विशेष रूप से ध्यान देना चाहि[illegible]कि चित्र का सौन्दर्य प्रकाश पर निर्भर है। बर्फ से जो प्रकाश रिफ्लैक्ट होता है उस[illegible]े रंगों की झलक होती है, जिनका हमारी दृष्टि सही अनुमान नही लगा पाती। परन्तु रंगीन फ़िल्म उस समय के प्रकाश में रंगो पर जो प्रभाव पड़ता है उसी को रिकार्ड करती है। शरद ऋतु मे प्रातःकाल गुलाबी रंग की, दोपहर को नीले रंग की तथा संध्या को पीले रंग की अधिकता होती है। फोटो खीचते समय रंगो मे होने वाले परिवर्तन पर ध्यान देना चाहिए। इसके अतिरिक्त जहाँ तक सम्भव हो सके नीले रंग की अधिकता से बचना चाहिए।

धुन्ध (Fog) : धुन्ध मे खीचे हुए चित्रो मे अपना ही अलग कलात्मक सौन्दर्य होता है। चित्र मे सॉफ्टनैस होती है। नीले रग की अधिकता होने के कारण दूसरे रंग हलके होते है। ऐसी स्थिति मे फोटो खीचते समय एक्सपोज़र काफी कम होना चाहिए।

हल्की वर्षा (Light rain) : लगभग धुन्ध (Fog) ही जैसी स्थिति होती है। प्रकाश कम होने के कारण चित्र में कॉन्ट्रास्ट की कमी तथा सॉफ्टनैस होती है। रंगों

में आश्चर्यजनक सौन्दर्य होता है। वर्षा में प्रकाश का बहुत कम शोषण होता है। सम्पूर्ण विषय की डिटेल पर हलका नीला-सा पर्दा पड़ा होता है। रिवर्सल फिल्म उपयोग करते समय नीले रंग की अधिकता से बचने के लिए फिल्टर का उपयोग करना चाहिए। निगेटिव फिल्म में ऐसी किसी सावधानी की आवश्यकता नहीं है। क्योंकि प्रिंटिंग करते समय इसका नियन्त्रण किया जा सकता है। अधिक खराब वातावरण की स्थिति में मीटर द्वारा ज्ञात हुए एक्स्पोज़र से $\frac{1}{2}$ से 1 स्टॉप अधिक एक्स्पोज़र देना चाहिए।

ट्वाइलाइट (Twilight) : गोधूलि के समय के मंद प्रकाश में [illegible] रंगीन फोटोग्राफी की जा सकती है। वास्तव में ऐसे मंद प्रकाश में एक्सपोज़र के लिए कोई नियम निर्धारित नहीं किया जा सकता, परन्तु इतना अवश्य है कि लेंस एपरचर बड़ा रखना चाहिए। थोड़ी-सी सावधानी से प्रारम्भिक लाल, पीले तथा नीले रंग का प्रभावपूर्ण सौन्दर्य उत्पन्न किया जा सकता है।

ट्वाइलाइट के प्रारम्भिक समय में एक्स्पोज़र $\frac{1}{8}$ से $\frac{1}{2}$ सैकिन्ड के एक्स्पोज़र से अच्छा परिणाम देखा गया है। परन्तु जब प्रकाश बहुत मन्द हो तो एक्स्पोज़र [illegible] देना चाहिए।

इस प्रकार की फोटोग्राफी के लिए बड़ा एपरचर तथा [illegible] का [illegible] करना चाहिए। क्योंकि एक्स्पोज़र अधिक समय तक दिया जाता है, इसलिए [illegible] का उपयोग भी आवश्यक है।

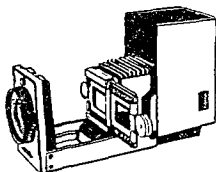
रात्रि (Night) : ट्वाइलाइट तथा रात्रि के [illegible] जाएं तो काफी प्रभावपूर्ण होते हैं। दिन के अन्तिम [illegible] प्रकाश [illegible] नीला प्रकाश चित्र का सौन्दर्य होता है। एक खुला [illegible] खिड़कियों से चमकता पीला प्रकाश, शहर की सड़कों के [illegible] के मुख्य विषय हैं।

सन्ध्याकालीन [illegible] के लिए, डेलाइट फिल्म का [illegible] कृत्रिम प्रकाश में एक्स्पोज़ होने वाली फिल्म का [illegible] का प्रभाव चित्र के सौन्दर्य को कम कर देता है। [illegible] एक कठिन समस्या है, क्योंकि [illegible] नहीं की जा सकती। रात्रि के [illegible] देना सम्भव नहीं है। इसका कारण यह है कि [illegible] सैकिण्ड तक एक्स्पोज़र दिया जाता है [illegible] की आवश्यकता होती है।

कलर प्रिन्ट्स तथा कलर स्लाइड्स की [illegible]
Colour Prints and Colour Slides

[illegible]

रंगीन चित्रों के रंग सूर्य के प्रकाश में धीरे-धीरे हलके पड़ते जाते हैं। अतः रंगीन चित्रों को ऐसी दीवार आदि स्थानों पर नही लगाना चाहिए जहां तेज प्रकाश रहता हो।

रंगीन ट्रांसपैरेन्सीज (Transparencies) को स्लाइड फ्रेमों में माउण्ट करना चाहिए। इस प्रकार यह खरोंचों तथा उंगलियों के निशानों से सुरक्षित रहती है। प्रिण्टों

चित्र-126 स्लाइड प्रोजैक्टर

तथा स्लाइडों को हमेशा ठण्डे और सूखे स्थान ही पर रखना चाहिए। इनको ऐसे स्थानों पर रखना भी ठीक नहीं जहां धुआं और गरमी अधिक हो। स्लाइडों को प्रोजैक्टर से देखते समय इस बात का विशेष ध्यान रखना चाहिए कि प्रोजैक्टर अधिक गरम न होने पाए, क्योंकि अधिक गरमी से स्लाइड ऐंठ जाती है और उपयोग के योग्य नहीं रहती। प्रोजेक्टर में स्लाइड को अधिक समय तक लगाए रखना भी ठीक नहीं। स्लाइडों का उपयोग करने के पश्चात् साफ करके डिब्बे में रखना चाहिए।

17
सत्रहवां दिन
करेक्शन फिल्टर्स
(CORRECTION FILTERS)

यद्यपि रंगीन फिल्मों मे कलर फिल्टरों की आवश्यकता नहीं होती, फिर भी कभी-कभी उचित कलर तापमान न होने पर करेक्शन (संशोधन) फिल्टरों का उपयोग किया जाता है, । निगेटिव फिल्मों में तो प्रिन्टिंग के समय फिल्टरों द्वारा संशोधन किया जा सकता है, किन्तु रिवर्सल फिल्मों में एक्स्पोजिंग के पश्चात् संशोधन सम्भव नहीं होता। करेक्शन फिल्टरों का उपयोग कैमरा लैंस के आगे लगाकर किया जाता है। जहाँ तक सम्भव हो निर्माताओं द्वारा रिकमण्ड फिल्टरों का उपयोग करना चाहिए, किन्तु आवश्यकता पडने पर इनसे मिलते जुलते फिल्टरों का भी उपयोग किया जा सकता है। सामान्यत: कलर मैटीरियल्स सूर्य के प्रकाश (लगभग 5500 °K) फोटोफ्लड प्रकाश (3400 °K) अथवा स्टूडियो प्रकाश (3200 °K) के लिए निर्माताओं द्वारा बनाया जाता है।

कलर फोटोग्राफी में प्रयुक्त होने वाले फिल्टर

यू० वी० एब्जॉर्बर्स (*U. V. Absorbers*) : इन फिल्टरों का उपयोग प्राकृतिक दृश्यों की फोटोग्राफी में उस स्थान पर किया जाता है जहाँ चित्र में नीले रंग के अधिक आने की सम्भावना होती है। मुख्यत: समुद्री तथा बर्फीले पर्वतों के दृश्यों की फोटोग्राफी मे इनका उपयोग किया जाता है।

फिल्टर नं०	आग्फा K 29c	गेवर्ट UV1, UV2		इल्फोर्ड	कोडक 1A, 2B	
प्रभाव	1.3-1.5	1	1	1	1.3	1.5

उपयुक्त फिल्टरो में गेवर्ट UV_2, UV_1 की अपेक्षा अधिक प्रबल है तथा कोडक रेटन 2B, रेटन 1A की अपेक्षा अधिक प्रबल है।

फोटोमीटरिक फिल्टर्स (Photometric Filters) : ये फिल्टर उपलब्ध प्रकाश के कलर तापमान मे परिवर्तन करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। इन नीले अथवा

ब्राउन फिल्टरों के उपयोग से कलर तापमान का प्रभाव कम या ज्यादा किया जा सकता है।

गेवर्ट

CTB { 1 से 16 ब्लूइश
CTO { 1 से 20 ब्राउनिश

इलफोर्ड

829 ब्लूइश { 2360 को 2850 °K में परिवर्तन करता है।
2850 को 3600 °K " "
3400 को 5480 °K " "
3900 को 5480 °K " "

830 ब्लूइश { 2360 को 3000 °K में परिवर्तन करता है।
2850 को 3900 °K " "
3400 को 5000 °K " "

831 ब्लूइश { 2360 को 2700 °K मे परिवर्तित करता है।
2800 को 3400 °K " "
3400 को 4200 °K " "

कोडक

81
81 A
81 B
81 C
{ यलोइश, कलर तापमान को कम करता है।

82
82 A
82 B
82 C
{ ब्लूइश, कलर तापमान में वृद्धि करता है।

उपर्युक्त फिल्टरों का उपयोग नीचे दी गई तालिका के अनुसार किया जाता है।

कलर तापमान को 3200 °K में बदलने के लिए		
प्रकाश का कलर-तापमान °K	"रैटन (Wratten)" फिल्टर्स	स्टॉप्स द्वारा एक्स्पोजर में वृद्धि
2490	82C+82C	½
2570	82C+82B	1½
2650	82C+82A	1

2720	82C+82	1
2800	82C	$\frac{2}{3}$
2900	82B	$\frac{2}{3}$
3000	82A	$\frac{1}{3}$
3100	82	$\frac{1}{3}$
3300	81	$\frac{1}{3}$
3400	81A	$\frac{1}{3}$
3500	81B	$\frac{1}{3}$
3600	81C	$\frac{1}{3}$

कलर तापमान को 3400 °K में बदलने के लिए

प्रकाश का कलर तापमान °K	"रैटन" फिल्टर्स	स्टॉप्स द्वारा एक्सपोज़र में वृद्धि
2610	82C+82C	$1\frac{1}{3}$
2700	82C+82B	$1\frac{1}{3}$
2780	82C+82A	1
2870	82C+82	1
2950	82C	$\frac{2}{3}$
3060	82B	$\frac{2}{3}$
3180	82A	$\frac{1}{3}$
3290	82	$\frac{1}{3}$
3510	81	$\frac{1}{3}$

कलर तापमान करैक्शन फिल्टर्स (Colour Tempreture Correction Filters)

आप जानते हैं कि रंगीन फिल्में विभिन्न प्रकाश स्रोतों के लिए कलर तापमान के अनुसार समतुलित होती हैं। हर समय फिल्म के लिए आवश्यक प्रकाश उपलब्ध होना कठिन हो सकता है। इस कठिनाई से बचने के लिए कैमरा लेंस के सामने कलर तापमान संशोधन फिल्टरों को लगाया जाता है। विभिन्न प्रकार के स्रोतों के लिए संशोधन फिल्टरों का उपयोग आगे तालिका में दिया जा रहा है :

5500 °K सूर्य के प्रकाश से समतुलित फिल्म

प्रकाश	आग्फा		गेवर्ट		इल्फोर्ड		कोडक	
	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	भाव	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव
साधारण टंगस्टन लैम्प 2850 °K		—	OTB 16	8	810	—	—	—
प्रोजेक्टर तथा स्टूडियो लैम्प 3200 °K	69	5	CTB 12	5	—	—	—	—
फोटोफ्लड लैम्प/ पीला फ्लैश बल्ब 3400 °K		—	CTB 8 +2	4	830 351	4	80A	5
क्लियर फ्लेश बल्ब 3800 °K		—	CTB 8	3	829	—	—	—
सूर्य का प्रकाश अरुणोदय से 1-2 घंटे बाद या सूर्यास्त से पहले 5000 °K		—	CTB 2	1.4	—	—	—	—
सूर्य तथा नीला आकाश, ब्ल्यू फ्लैश बल्ब H.I. आर्क्स 5500—6000 °K		—	—	—	—	—	—	—
इलैक्ट्रोनिक फ्लैश 600—6500 °K		—	KTO 1	—	—	—	81 EF या 81 B	1.3
ओवरकास्ट 8000 °K		—	CTO 4	1.2	—	—	—	—
खुली छाया, नीला आकाश 10,000+ °K		—	CTO-8	1.3	—	—	—	—
डेलाइट फ्लौरसेण्ट		—	—	-	—	—	CC10M + CCO5B	1.5
हल्का श्वेत फ्लौरसेण्ट		—	—	-	—	—	—	—

3400 °K फोटोफ्लड के लिए समतुलित फिल्म

प्रकाश	आग्फा		गेवर्ट		इलफोर्ड		कोडक	
	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव
साधारण टंगस्टन लैम्प 2850 °K	—	—	—	—	831	—	—	—
प्रोजेक्टर तथा स्टूडियो लैम्प 3200 °K	—	—	—	—	—	—	82A	—
फोटोफ्लड लैम्प पीला फ्लैश बल्ब 3400 °K	—	—	—	—	—	—	—	—
क्लियर फ्लश बल्ब 3800 °K	—	—	—	—	—	—	81C	—
सूर्य का प्रकाश अरुणोदय से 1-2 घण्टे बाद या सूर्यास्त से पहले 5000 °K	—	—	—	—	—	—	—	—
सूर्य तथा नीला आकाश, ब्लू फ्लैश बल्ब H. I. आर्क्स 5500-6000 °K	—	—	—	—	161	—	85	—
इलक्ट्रोनिक फ्लश 6000-6500 °K	—	—			—	—	—	
ओवरकास्ट आकाश 8000 °K	—	—	—	—	—	—	—	
खुली छाया, नीला आकाश 10,000+°K	—	—	—	—	—	—	—	—
डेलाइट फ्लोरसेण्ट	—	—	—	—	—	—	CC-34	—
हल्का श्वेत फ्लोरसेण्ट	—	—	—	—	—	—	CC20M + CC 10 Y	—

3200 °K स्टूडियो के लिए समतुलित फिल्म

प्रकाश	आग्फा		गेवर्ट		इल्फोर्ड		कोडक	
	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव	नम्बर	प्रभाव
साधारण टंगस्टन लम्प 2850 °K	—	—	CTB 4	2	—	—	—	—
प्रोजेक्टर तथा स्टूडियो लैम्प 3200 °K	—	—	—	—	—	—	—	—
फोटोफ्लड लैम्प/पीला फ्लैश बल्ब 3400 °K	—	—	CTO 2	—	—	—	81 A	1.3
क्लियर फ्लैश बल्ब 3800 °K	—	—	CTO 4	1.2	—	—	81 C	1.3
सूर्य का प्रकाश अरुणोदय से 1-2 घन्टे बाद अथवा सूर्यास्त से पहले 5000 °K	—	—	CTO 8	1.3	—	—	—	—
सूर्य तथा नीला आकाश, ब्ल्यू फ्लैश बल्ब, H. I. आर्क्स 5500-6000 °K	19	—	CTO 12	1 4	—	—	85B	—
इलक्ट्रोनिक फ्लैश 6000-6500 °K	—	—	CTO 12	1.4	—	—	85B+ CCO5M	
ओवरकास्ट प्रकाश 8000 °K	—	—	CTO 16	1.6	—	—	—	—
खुली छाया, नीला आकाश 10,000+ °K	—	—	CTO 12	1.7	—	—	—	—
डेलाइट फ्लोरसेण्ट	—	—	—	—	—	—	—	—
हल्का श्वेत फ्लोरसेण्ट	—	—	—	—	—	—	CC20R + CCO5R	1.6

गैवाकलर फिल्टर्स
(Gevacolour CT Filters)

प्रकाश	कलर तापमान °K	रिवर्सल फिल्म 18DIN (R_s)	निगेटिव फिल्म 17DIN (N_s)	निगेटिव फिल्म 14 DIN (N_s)
साधारण $\frac{1}{2}$ वॉट फिलामेंट लैम्प...	2, 00°	CTB-4	CTB-2	CTB-12
टाइप B (100 घन्टे) फोटोग्राफिक लैम्प, प्रोजेक्शन लैम्प...	3,200°	—	—	CTB-8
फोटोफ्लड (नं० 1,2 व 4)	3,400°	CTO-2	—	CTB-8
	3,800°			
	t°			
क्लियर फ्लैश बल्ब	4,000°	CTO-4	CTO-2	—
ब्ल्यू-कोटेड फोटोफ्लड्स (डेलाइट लैम्प)	5,000°	CTO-8	CTO-4	—
सूर्य का प्रकाश: अरुणोदय के दो घण्टे पश्चात् तथा सूर्यास्त से पहले तक	5,000°	CTO-8	CTO-4	—
सूर्य का प्रकाश, नीला, आकाश	5, 9000°	CTO-12	CTO-8	—
ब्ल्यू-कोटेड फ्लैश बल्ब (H. I. ares)	6,000°	CTO-12	CTO-8	—
छाया में: अरुणोदय अथवा सूर्यास्त के 1 अथवा 2 के बीच	6,000°	CTO-12	CTO-8	—
	6,000° t°			
इलक्ट्रोनिक फ्लैशलैम्प्स	6,500°	CTO-12	CTO-8	—
सूर्य का प्रकाश: बादलों से भरा आकाश	8,000°	CTO-16	CTO-12	—
छाया में :	10,000° t°			
स्वच्छ नीला आकाश	12,000°	CTO-20	CTO-16	CTO-4

18
अठारहवां दिन
कलर मैटीरियल्स

ट्रांसपेरेन्सी प्रोसेसिज (Transparancy Processes)

आग्फाकलर रिवर्सल फिल्म (Agfacolour Reversal Film) : आग्फाकलर रिवर्सल फिल्म एक इण्टेगरल ट्राइपैक मैटीरियल (Integral tripack material) है, जो प्रोसेसिंग के पश्चात् रंगीन पॉजीटिव के रूप में सामने आती है; जिसको प्रोजेक्टर या प्रकाश-बॉक्स के द्वारा देखा जा सकता है। ये फिल्में ब्लैक एण्ड व्हाइट फिल्मों की भांति ही कैमरे में प्रयुक्त की जाती है। ये फिल्में 35 mm. में 20 तथा 36 एक्सपोज़र के लिए तथा रोल फिल्में 120, 620 तथा 127 साइजों में उपलब्ध हो सकती हैं, इसके अतिरिक्त व्यवसायी फोटोग्राफरों के लिए, शीट फिल्में भी प्रचलित साइजों मे सप्लाई होती हैं।

आग्फाकलर रिवर्सल फिल्मों के कागज पर सीधे ही रंगीन प्रिण्ट्स नही बनाए जा सकते। (ट्रांसपैरेन्सी से प्रिण्ट बनाने के लिए निगेटिव बनाने की आवश्यकता होती है, इसके लिए आग्फाकलर निगेटिव फिल्म का उपयोग किया जाता है।

एक्सपोज़र (Exposure) : आग्फाकलर रिवर्सल फिल्म सूर्य के प्रकाश (Day-Light) तथा कृत्रिम प्रकाश (Artificial Light) में एक्सपोज़ करने के लिए अलग-अलग उपयोग की जाती है। दोनों प्रकार की फिल्में 25° B. S. Log या 25 B. S. तथा A. S. A. Arith स्पीड की होती हैं। इस प्रणाली में फिल्म निर्माता 25° शाइनर (Scheiner) अथवा वैस्टन 16 मीटर-स्केल का उपयोग नहीं किया जाता। परन्तु कुछ स्थानों पर फिल्टर का उपयोग वास्तविक रंगों के चित्रण के लिए करना पड़ता है, क्योंकि कभी-कभी वास्तविक रंग फिल्म कलर सेंन्सीटिविटी के विरुद्ध होते हैं। ऐसी स्थिति में फिल्टर का उपयोग करना पड़ता है।पर्वतों,बर्फ तथा समुद्र की फोटोग्राफी करने में नीले रंग का प्रभाव अधिक होता है। अत: अल्ट्रा वाइलेट (Ultra-Violet) फिल्टर का उपयोग इस अनावश्यक प्रभाव को रोकने के लिए किया जाता है। इसका प्रभाव 1.3 से 1.5 होता है। अनावश्यक नीले रंग के प्रभाव से बचने के लिए आग्फा k 29 C फिल्टर का उपयोग किया जाता है। यह फिल्टर रंगहीन होता है। जब कभी आग्फा कलर रिवर्सल फिल्म (डेलाइट टाइप) को फोटोफ्लड के प्रकाश (Photoflood Illumination) में

एक्सपोज़ किया जाता है तो K69 फ़िल्टर का उपयोग करना चाहिए। यह फिल्टर नीले-बैंजनी (Blue-Violet) रंग का होता है, इसका प्रभाव 5 होता है।

प्रोसेसिंग (Processing) . आग्फा कलर रिवर्सल फिल्म की प्रोसेसिंग कम्पनी द्वारा ही की जाती है। प्रोसेसिंग का चार्ज फिल्म के मूल्य मे शामिल होता है, क्योंकि उचित प्रोसेसिंग के लिए काफी अनुभव और ट्रेनिंग की आवश्यकता होती है। अतः उत्तम परिणाम के लिए प्रोसेसिंग कम्पनी द्वारा कराना ही हितकर होता है। अपने घर तथा स्टूडियो मे प्रोसेसिंग करने के लिए काफी सावधानी की आवश्यकता होती है। फिल्म निर्माता व्यवसायी फोटोग्राफरों के लिए प्रोसेसिंग किट्स सप्लाई करते हैं। प्रोसेसिंग की विधि तथा फॉर्मूले कलर प्रोसेसिंग के अध्याय में देखियें।

एक्टाक्रोम (Ektachrome) : एक्टाक्रोम रंगीन फिल्में नई तेज़ (High) स्पीड 35 mm; रोल-फिल्म साइजों तथा शीट-फिल्म टाइप में प्राप्त हो सकती हैं। यह फिल्मे मल्टीलेयर सबट्रैक्टिव टाइप (Multilayer Subtractive type) की होती है। नई तेज स्पीड (New high speed) फिल्म "E-2" तथा ओरिजनल सिलो फिल्म "E-1" के नाम से प्राप्त होती है।

एक्टाक्रोम E-1 : यह दो टाईप मे प्राप्त होती है। डेलाइट फिल्म जो सूर्य तथा आकाश के प्रकाश मे एक्स्पोज के लिए समतुलित की गई होती है, तेज़ धूप मे एक्स्पोज करने पर भी चित्र मे रंगो का वास्तविक चित्रण होता है।

एक्टाक्रोम टाइप B फिल्म स्टूडियो के तेज कृत्रिम प्रकाश (कलर तापमान 3100-3200 ^{o}k) मे एक्सपोज की जाती है। इस फिल्म में भी रंगो का वास्तविक प्रभाव रिकार्ड होता है।

उपर्युक्त दोनो फिल्में कम या अधिक रंग तापमान वाले प्रकाश में भी उपर्युक्त फिल्टर का उपयोग करके एक्स्पोज़ की जा सकती हैं। रंगीन फिल्मों के लिए करेक्शन फिल्टरों (Correction Filters) का वर्णन आगे किया गया है।

एक्स्पोज़र (Exposure) : डेलाइट टाइप फिल्म की स्पीड 22^{o} B. S. log अथवा 12 B. S. Arith तथा A.S.A. होती है। इस प्रकार 23^{o} शाइनर अथवा वेस्टन 10 के लगभग हुई। एक्टाक्रोम टाइप B फिल्म की स्पीड टंगस्टन प्रकाश के लिए 21^{o} B. S. Log. अथवा 10 B. S. Arith तथा A. S. A. है। यह लगभग 22° शाइनर (Scheiner) तथा वेस्टन (Weston) 8 के बराबर होती है। जब यह फिल्म सूर्य के प्रकाश मे फिल्टर द्वारा एक्स्पोज़ की जाती है तो स्पीड 19^{o} B. S. Log. अथवा 6 B. S. Arith, A.S. A. तथा 20^{o} शाइनर या 5 वेस्टन के लगभग होता है।

प्रकाश का अनुपात : विषय के विभिन्न भागों पर पड़ने वाले प्रकाश की तीव्रता 4 से 1 तथा संतोषजनक साधारण फैलाव 3 से 1 होना चाहिए। ट्रांसपैरेन्सिज़ से प्रिण्ट बनाने हों तो प्रकाश का साधारण फैलाव 2 से 1 रखना चाहिए। ताकि प्रोसेसिंग के समय प्रिण्ट बनाने मे सरलता हो। यदि ट्रांसपैरेन्सिज़ से उत्तम प्रिण्ट बनाने हों तो अण्डर एक्स्पोज़र की अपेक्षा कुछ ओवर एक्स्पोज़र देना चाहिए।

प्रोसेसिंग : एक्टाक्रोम फिल्म की प्रोसेसिंग कुछ अधिक कठिन नही है। डेवेलपिंग के समय टंक अथवा डिश का उपयोग किया जाता है। डेवेलपिंग के समय तापमान पर विशेष ध्यान दिया जाना चाहिए। रिवर्सल एक्सपोजर के लिए नम्बर 1 फोटोफ्लड लैम्प (No. 1 Photoflood) का उपयोग होता है। आप आवश्यक कैमिकल की किट प्राप्त कर सकते है जिससे 2 लिटर सोल्यूशन तैयार हो सकता है। किट पर प्रोसेस E.1' का या प्रोसेस E-2' लेबिल लगा होता है। प्रोसेसिंग किट के साथ प्रोसेसिंग विधि तथा सम्बन्धित निर्देश भी दिए होते है।

सोल्यूशन का तापमान 75° F. स्थिर करना होता है। इस विधि मे प्रथम डेवेपर तथा कलर डवेलपर का तापमान 75° F. रखना पडता है। दूसरे सोल्यूशनों का तापमान लगभग 68° F. स्थिर करते है।

एक्टाक्रोम E-2 : यह एक नवीन तेज स्पीड रंगीन फिल्म है जो 35 mm. तथा रोल फिल्म साइजों में, डेलाइट तथा टाइप F में प्राप्त हो सकती है।

एक्सपोजर : (Exposure) डेलाइट फिल्म के लिए, मीटर स्केल पर, एक्सपोजर B.S. अथवा A.S.A पद्धति के अनुसार इस प्रकार है—

(डेलाइट) {
- लॉगारिथ्मिक ('Logarithmic) 26°
- अर्थमेटिकल (Arithmetical) 32°
- वेस्टन मीटर (Weston Meter) 24°

एक्टाक्रोम फिल्म बिना फिल्टर के क्लियर फ्लैक बल्ब (वायरफिल्ड अथवा फोइल-फिल्ड टाइप) के लिए समतुलित की गई होती है। यह फ़ोटो फ्लड प्रकाश मे कोडक 'रैटन' (Wratten) फिल्टर नं० 82A का उपयोग करके भी एक्सपोज़ की जाती है।

फोटोफ्लड कोडक 'रैटन' फिल्टर नं० 82 A सहित	लॉगारिथ्मिक 23°
	अर्थमेटिकल 16
	वेस्टन मीटर 12

एक्टाक्रोम फिल्म टाइप F भी सूर्य के प्रकाश में कोडक 'रैटन' फिल्टर नं० 85C (Kodak "Wratten" Filter N0 85 C.) का उपयोग करके एक्सपोज़ की जा सकती है।

डेलाइट (सूर्य के प्रकाश में) कोडक "रैटन" फिल्टर नं० 85 C सहित	लॉगारिथ्मिक 24°
	अर्थ मेटिकल 20
	वेस्टन मीटर 16

प्रोसेसिंग : न्यू हाई स्पीड एक्टाक्रोम फिल्म (E-2) की प्रोसेसिंग केवल कोडक एक्टाक्रोम प्रोसेसिंग किट E-2 द्वारा ही की जानी चाहिए अथवा प्रोसेसिंग लैबोरेट्री को

प्रोसेसिंग के लिए भेजना चाहिए।

फर्रानियाकलर रिवर्सल (Ferraniacolor Reversal) यह फिल्म एक मल्टी-लेयर सबट्रेक्टिव मेटीरियल है जिसकी एमल्शन लेयर्स में कलर कप्लर्स (Colour couplers) शामिल होते हैं। यह फिल्म केवल डेलाइट टाइप होती है तथा 55 mm. रोल फिल्म तथा शीट फिल्म स्टैन्डर्ड साइज़ों में प्राप्त हो सकती है। फर्रानियाकलर कैमरे में ब्लैक एण्ड ह्वाइट फिल्मों की भाँति ही उपयोग की जाती हैं।

एक्सपोज़र : फर्रानियाकलर रिवर्सल फिल्म की स्पीड 24° B. S. log अथवा 20 B. S. A.S.A Arith होती है, जो 25° शाइनर (Scheiner) अथवा 16 वेस्टन (Weston) के बराबर है। सभी रंगों के लिए यह फिल्म समतुलित होती है, फिर भी उत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए सही एक्सपोज़र का होना अत्यन्त आवश्यक है। सही एक्सपोज़र जांचने के लिए किसी अच्छे फोटो-इलैक्ट्रिक एक्सपोज़र मीटर का उपयोग करना चाहिए। प्रकाश द्वारा अधिक कौंट्रास्ट से बचना चाहिए तथा प्रातःकाल जल्दी अथवा सायंकाल में देर से एक्स्पोज़ करना उत्तम परिणाम से वंचित हो जाना है। यदि विषय का चित्रण अधिक दूर से न किया जाय तो चित्र में रंगों का वास्तविक प्रभाव उत्पन्न होता है। अति उत्तम परिणाम के लिए कैमरे का लेन्स, कैमरा निर्माताओं द्वारा कलर फोटोग्राफी के लिए उपयुक्त होना चाहिए। एक्स्पोज़ करते समय कैमरे में लैंस हुड (Lens hood) का उपयोग अवश्य करना चाहिए। जब धुन्ध हो या आकाश साफ न हो तो साधारण एक्सपोज़र की अपेक्षा आधा या एक स्टॉप बढ़ाकर एक्सपोज़र देना चाहिए।

प्रोसेसिंग : व्यवसायी तथा शौकीन फोटोग्राफरों के लिए निर्माता जान्सन्स ऑफ हैण्डोन की ओर से प्रोसेसिंग किट प्राप्त हो सकती है। फर्रानियाकलर रिवर्सल फिल्म की प्रोसेसिंग विधि, केवल कुछ अतिरिक्त इक्यूपमेण्ट के, ब्लैक एण्ड ह्वाइट फिल्म प्रोसेसिंग की भाँति ही सरल है। मिनिएचर (Miniaature) तथा रोल फिल्में स्टैण्डर्ड स्पाइरल ग्रुव टैंक (Standard spiral groove tank) तथा कट फिल्में ट्रे अथवा गहरे टैंक में डेवेलप की जा सकती हैं। रिवर्सल एक्सपोज़र के लिए फोटोफ्लड लैंप का उपयोग करते हैं। प्रोसेसिंग किट के साथ पूर्ण विधि भी दी होती है।

इल्फोर्ड कलर फिल्म (Ilford Colour Film) : इल्फोर्ड कलर फिल्म 'D' सूर्य के प्रकाश में बिना फिल्टर के एक्स्पोज़ करने के लिए पूर्ण रूप से समतुलित होती है, परन्तु प्राकृतिक दृश्यों, जैसे बर्फीले तथा समुद्री दृश्य इत्यादि के चित्रण के लिए उत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए इल्फोर्ड Q फिल्टर का उपयोग किया जाता है। फिल्टर का उपयोग करने पर एक्स्पोज़र बढ़ाने की आवश्यकता नहीं होती।

इल्फोर्ड कलर फिल्म "A" फोटोफ्लड लैम्प के प्रकाश में एक्स्पोज़ करने के लिए पूर्णतया समतुलित होती है। यद्यपि यह फिल्म कृत्रिम प्रकाश में एक्स्पोज करने के लिए बनाई गई है किन्तु पीले फिल्टर का उपयोग करके सूर्य के प्रकाश में भी एक्स्पोज की जा सकती है।

एक्सपोजर (Exposure) : इल्फोर्ड कलर फिल्म 'D' की सूर्य के प्रकाश के लिए स्पीड वेस्टन 8 तथा B. S. 21° होती है। यह B. S. तथा A.S.A. 10 Arith. के बराबर है।

इल्फोर्ड कलर फिल्म A की स्पीड कृत्रिम प्रकाश (Photoflood) में वेस्टन 12 है जो *B. S. लॉगारिथ्मिक स्पीड 23° के बराबर होती है, यह B. S. तथा* A. S. A. 16 Arith पद्धति के अनुसार है।

जब इल्फोर्ड कलर फिल्म A का उपयोग सूर्य के प्रकाश मे किया जाता है तो इल्फोर्ड 161 फिल्टर के लिए स्पीड क्रमश. वेस्टन 6, B. S. Log 20° अथवा B.S. तथा A. S. A. Arith. 8 समझनी चाहिए।

प्रोसेसिंग : इल्फोर्ड कलर फिल्म एक इन्टेग्रिल ट्राईपिक फिल्म है जिसमें कलर कप्लर शामिल नही होते अत: इसकी प्रोसेसिंग लैबोरेट्री से करानी चाहिए।

कोडाक्रोम (Kodachrome) : कोडाक्रोम फिल्म सिने कैमरों के लिए 8, 16 तथा 35 mm. साइजों के अतिरिक्त स्टैण्डर्ड रोल फिल्म साइजों मे भी उपलब्ध हो सकती हैं। यह फिल्में दो प्रकार की होती है—सूर्य के प्रकाश मे एक्सपोज होने वाली (Daylight Type) तथा कृत्रिम प्रकाश में एक्सपोज होने वाली (Type A)।

डेलाइट टाइप कोडाक्रोम केवल सूर्य के प्रकाश के लिए डिजाइन की गई होती है। इसका उपयोग बिना किसी करैक्टिंग फिल्टर के किया जाता है। आउटडोर (Outdoor) एक्सपोजिंग के लिए अधिक अल्ट्रावाइलेट(Ultra-Violet) किरणों के प्रभाव को कम करने के लिए रैटन (Wratten) फिल्टर नं० 1A का उपयोग किया जा सकता है।

एक्सपोजर : डेलाइट टाइप कोडाक्रोम का एक्सपोजर इण्डेक्स नं० 21° B. S. Log. अथवा 10 B. S. Arith तथा A.S.A. (वेस्टन 8) होता है। पैनाटोमिक x फिल्म (26°—32) की अपेक्षा तीन गुने एक्सपोजर की आवश्यकता होती है अथवा कोडक सुपर-x पैनक्रोमेटिक 16 mm. फिल्म (27°—40) की अपेक्षा एपरचर लगभग 2 स्टॉप अधिक करना पड़ता है। उत्तम परिणाम प्राप्त करने के लिए विषय तेज प्रकाश से आलोकित होनी चाहिए। प्रकाश तथा छाया के अधिक कॉन्ट्रास्ट से बचना चाहिए।

कोडाक्रोम टाइप A विशेष रूप से कृत्रिम प्रकाश मे उपयोग के लिए बनाई गई हैं। इनमें फिल्टर की आवश्यकता नही होती। फोटोफ्लड प्रकाश मे एक्सपोज करने पर उत्तम परिणाम प्राप्त होता है। एक्सपोजर इण्डेक्स नम्बर क्रमशः इस प्रकार है—23° B. S. Log. या 16 B. S. Arith तथा A. S. A. (वेस्टन 12)। यह फिल्म सूर्य के प्रकाश मे भी रैटन नं० 85 फिल्टर का उपयोग करके एक्सपोज की जा सकती है।

प्रोसेसिंग : कोडाक्रोम फिल्म की प्रोसेसिंग कोडक कम्पनी या प्रोसेसिंग प्रयोगशाला द्वारा ही करानी पड़ती है। *प्रोसेसिंग की कॉस्ट फिल्म के मूल्य मे शामिल होती है।* एक्सपोजर के पश्चात् फिल्म जितनी जल्दी सम्भव हो प्रोसेसिंग के लिए भेज देनी चाहिए।

कलर निगेटिव मेटीरियल्स (Colour Negative Materials)

आग्फाकलर निगेटिव (Agfacoluor Negative) : आग्फाकलर निगेटिव फिल्म एक मल्टीलेयर मेटीरियल है जिसमे तीनो एमलशन लेयर्स में स्थित (Immobile) कप्लर शामिल होते हैं। उचित प्रोसेसिंग करने पर रंगीन निगेटिव प्राप्त होता है। आग्फाकलर का रिवर्सल डेवेलपमेण्ट नहीं किया जा सकता क्योंकि यह फिल्में सीधे ही कलर डेवेलपर में डेवेलप की जाती हैं। प्रोसेसिंग करते समय सिल्वर निकल जाती है और अन्त में केवल रंगीन निगेटिव प्रतिबिम्ब प्राप्त होता है।

कलर निगेटिव से प्रिण्ट या एन्लार्जमेंण्ट उसी प्रकार बनते हैं। जिस प्रकार ब्लैक एण्ड ह्वाइट प्रिण्ट बनते हैं। रंगीन चित्रों के लिए विशेष पेपर, जिसमें तीन एमलशन लेयर होती है, उपयोग किया जाता है। यह पेपर कपलिंग टाइप डेवेलपर में डेवेलप किया जाता है। प्रिण्ट या एन्लार्जमेन्ट करते समय निर्माता द्वारा आवश्यक निर्देश पर ध्यान देकर रिकमण्ड किए गए इक्यूपमेंट का ही उपयोग करना चाहिए।

एक्स्पोजर : आग्फाकलर निगेटिव फिल्में दो प्रकार की बनाई जाती हैं, फ्लेट फिल्म, 35 mm. तथा 20 रोल-फिल्म साइजो में, पहली सूर्य के प्रकाश में तथा दूसरी कृत्रिम प्रकाश मे प्रयुक्त की जाती है। कृत्रिम प्रकाश कलर तापमान 3200 °K के ल..-भग होना चाहिए। दोनो फिल्मों की स्पीड 23° B. S. Log अथवा 16 B. S. तथा A.S.A. Arith. होती है। यह लगभग 24° शाइनर या वेस्टन 10 के बराबर है। कमरा लेंस पर किसी प्रकार का कलर करेक्टिंग फिल्टर का उपयोग नहीं किया जाता।

प्रोसेसिंग : सामान्यतः फ़ोटोग्राफरों को प्रोसेसिंग कैमिकल उपलब्ध न होने के कारण प्रोसेसिंग लैबोरेट्रीज से करानी पड़ती है। यदि फॉर्मूले के अनुसार कैमिकल उपलब्ध हो सकें तो होम प्रोसेसिंग भी की जा सकती है।

गेवाकलर निगेटिव (Gevacolour Negative) : गेवाकलर निगेटिव फिल्म एक इण्टग्रिल ट्राईपेक फिल्म है। प्रत्येक इमलशन लेयर में कलर कप्लर्स मिले होते हैं; कलर डेवेलपमेंण्ट करने पर कम्पलिमेण्ट्री रंगीन निगेटिव प्राप्त होता है। तैयार निगेटिव में केवल रंगीन प्रतिमूर्ति (Dye image) होती है। सिल्वर निगेटिव प्रतिमूर्ति प्रोसेसिंग करते समय समाप्त हो जाती है। गेवाकलर निगेटिव से प्रिण्ट बनाने के लिए गेवाकलर पेपर का उपयोग किया जाता है।

एक्स्पोजर , गेवालकर N 5 किसी भी ऐसे प्रकाश में एक्स्पोज करने के लिए बनाई गई है। जिसका कलर तापमान लगभग 3200 °K हो। यह फिल्म स्टूडियो लैम्प्स, फोटोफ्लड्स क्लियर फ्लैश, बल्ब्स, इलैक्ट्रोनिक फ्लैश तथा सूर्य के प्रकाश में उपयोग के लिए उपयुक्त है।

इस फिल्म की स्पीड सूर्य के प्रकाश तथा कृत्रिम प्रकाश के लिए 25° B. S. I., 25 A.S.A., 26° शाइनार, 16/10° DIN वेस्टन 20 होती है।

प्रोसेसिंग : सामान्यतः प्रोसेसिंग किट्स उपलब्ध नहीं होती। एक्स्पोज की हुई फिल्म लैबोरेट्रीज को भेजनी पड़ती है।

ट्राईपैक पेपर प्रिण्ट मैटीरियल्स (Tripack Paper Print Materials)

पाकलर (Pakolor) : पाकलर पेपर एक तीन लेयर वाला पेपर होता है जिस पर निगेटिव से रंगीन प्रिण्ट बनाए जाते हैं। यह मैटीरियल कलर कप्लरयुक्त होता है। प्रोसेसिंग विधि भी अधिक कठिन नहीं होती, फिर भी ब्लेक एण्ड व्हाइट प्रिंटिंग की अपेक्षा तापमान और प्रोसेसिंग-समय पर अधिक देना पड़ता है।

प्रिंटिंग (Printing) : पाकलर की प्रिंटिंग तीन एक्सपोज़र देकर की जाती है। यह एक्सपोज़र विशेष प्रकार के बने ट्राईकलर फिल्टरों द्वारा दिया जाता है।

प्रोसेसिंग (Processing) : चार प्रोसेसिंग सोल्यूशन उपयोग किए जाते हैं—डेवेलपर, स्टॉप बाथ, ब्लीच-फिक्स तथा हार्डनर-स्टेबिलाइज़र। डेवेलपर का तापमान 68° F. एक्यूरेट रखना पड़ता है, परन्तु दूसरे सोल्यूशनों का तापमान 64 से 70° F. रखा जा सकता है। प्रोसेसिंग में अन्तिम वाशिंग तक 58 मिनट लगते हैं।

रेकलर (Raycolour) : रेकलर प्रिंटिंग पेपर पर किसी भी कलर निगेटिव से उत्तम प्रिण्ट बनाए जा सकते हैं। यह कप्लरयुक्त तीन-लेयर वाला ट्राईपैक डबलवेट पेपर है। ब्ल्यू सैन्सीटिव यलो इमेज एमल्शन सबसे ऊपर, सैन्सीटिव सियान इमेज लेयर पीले कोलॉइडल (Colloidal) सिल्वर फिल्टर द्वारा अलग की गई होती है। ग्रीन सैन्सीटिव मैजेण्टा इमेज लेयर सबसे नीचे होती है। इसकी प्रोसेसिंग में किसी भी कलर निगेटिव मैटीरियल में प्रयुक्त होने वाले प्रोसेसिंग सोल्यूशनों का उपयोग किया जा सकता है।

प्रिन्टिंग (Printing) : रेकलर पेपर की प्रिंटिंग के लिए 150 वॉट तीव्रता का एन्लार्जिंग लैम्प उपयोग करते हैं। कलर बैलैंस के लिए एक 18 फिल्टर की सीरीज़ का आवश्यकतानुसार उपयोग किया जाता है, यह फिल्टर यलो, सियान और मैजेण्टा रंग के होते हैं। प्रिंटिंग में केवल एक एक्सपोज़र की ही आवश्यकता होती है। यह पेपर साधारण ब्रोमाइड पेपर की अपेक्षा कुछ कम तीव्र होता है।

प्रोसेसिंग : तीन प्रोसेसिंग सोल्यूशनों का उपयोग किया जाता है—कलर डेवेलपर, स्टॉप-हार्डनर तथा ब्लीच-फिक्स। प्रिंट बनाने में कुल समय 51 मिनट लगता है, इसमें सूखने का भी समय शामिल है।

गेवाकलर (Gavacolour) : गेवाकलर पेपर तीन सैन्सीटिव एमल्शन लेयर तथा कप्लरयुक्त होता है।

प्रिण्टिंग (Printing) : तीन विशेष कलर फिल्टरों द्वारा एक्सपोज़ दिया जाता है। यह फिल्टर लाल, हरे और नीले रंग के होते हैं। प्रिंटिंग के लिए काफी अभ्यास की आवश्यकता होती है तथा गेवर्ट कम्पनी के रिकमण्ड किए इक्यूप्मेंण्ट का उपयोग करना पड़ता है।

प्रोसेसिंग : कलर डेवेलपर, फिक्सर तथा ब्लीच-फिक्सर का उपयोग किया जाता है। गेवाकलर की प्रिंटिंग मे क्रमशः कलर डेवलेपमेंण्ट 5 मिनट, वाशिंग 30 सैकिण्ड, फिक्सिंग 5 मिनट, वाशिंग 10 मिनट तथा कलर स्टेबिलाइज़ेशन 5 मिनट होता है।

स्टिल फोटोग्राफी के लिए कलर मैटीरियल्स
(Colour Materials for Still Photography)

मैटीरियल्स का नाम . एरो एक्टाक्रोम (Aro Ektachrome) U. S. A. में निर्मित।

टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव रिवर्सल मोनो पैक, इमल्शन कप्लरयुक्त, डीसपर्स्ड इन वाटर-इन्सोल्यूबिल वाटर-परमिएबिल मैटीरियल।

साइज : केवल एरियल कैमरा रोल्स।

सैन्सीटाइजेशन्स तथा स्पीड : डेलाइट—ASA 25, BSI 25°, DIN 16/10 टंगस्टन—उपलब्ध नहीं।

प्रोसेसिंग : किट्स उपलब्ध।

निर्माता : ईस्टमैन कोडक कं०, 343 स्टेट स्ट्रीट, रोचेस्टर 4, न्यूयॉर्क, यू० एस० ए०।

मैटीरियल का नाम : आग्फाकलर निगेटिव (Agfacolor Negative) जर्मनी में निर्मित।

टाइप आफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैक। कप्लरयुक्त एमल्शन।

साइज : 35mm., 127, 120 तथा 620 रोल-फिल्म। शीट फ़िल्म।

सैन्सीटाइजेशन तथा स्पीड : डेलाइट—ASA 16, BSI 23°, DIN 14/10 टंगस्टन—टाइप K, 3200 °K, ASA 16, BSI 23°, DIN 14/10.

प्रोसेसिंग : लैबोरेट्रीज द्वारा

निर्माता : Agfa Aktiengesellschaft, Leverkusen, Bayer-werk, Germany.

मैटीरियल का नाम : आग्फाकलर अल्ट्रा निगेटिव (Agfacolor Ultra Negative) जर्मनी (East Zone) में निर्मित।

टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लर युक्त एमल्शन।

साइज : 35mm., तथा 620 रोल-फिल्म, शीट फिल्म।

सैन्सीटाइजेशन तथा स्पीड : डेलाइट—टाइप T, ASA 32, BSI 262, DIN 17/10 टंगस्टन—टाइप K, 3200°, ASA 32, BSI 262 DIN 17/10.

प्रोसेसिंग : लैबोरेट्रीज द्वारा

निर्माता : Veb. Filmfabrik Agfa Kreis Bittefeld. Wolfen, Germany.

मैटीरियल का नाम : आग्फाकलर रिवर्सल (Agfacolor Reversal) जर्मनी (West Zone) में निर्मित।
टाइप ऑफ मैटिरियल : सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज : 35mm., 120 तथा 620 रोल-फिल्म।
सैन्सीटाइजेशन तथा स्पीड: डेलाइट—टाइप T, ASA 20, BSI 24°, DIN 15/10 टंगस्टन—टाइप K, 3200 °K, ASA 20, BSI 22°, DIN 15/10.
प्रोसेसिंग : लेबोरेट्रीज द्वारा
निर्माता : Agfa Aktiengesellshaft, Leverkusen, Bayerwerk Germany.

मैटीरियल का नाम : आग्फाकलर अल्ट्रा रिवर्सल (Agfacolor Ultra Raversal) जर्मनी (East Zone) में निर्मित।
टाइप ऑफ मैटीरियल सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज : 35mm.,Karat तथा 120 रोल्स।
सैन्सीटाइजेशन तथा स्पीड: डेलाइट—टाइप T, ASA 25, BSI 25°. DIN 16/10 टंगस्टन—टाइप K, 3200° K, ASA 12, BSI 22°, DIN 13/10.
प्रोसेसिंग : लेबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता : Veb. Filmafabrik Agfa Kreis, Bittefeld, Wolfen, Germany.

मैटीरियल का नाम : एन्सकोक्रोम (Anscochrome) U. S. A. में निर्मित।
टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लर युक्त इमल्शन।
साइज : 35mm., 120 तथा 620 रोल्स, शीट फिल्म।
सैन्सीटाइजेशनतथा स्पीड: डेलाइट—ASA 32, BSI 26°, DIN 17/10 टंगस्टन—उपलब्ध नहीं।
प्रोसेसिंग : शौकिया तथा व्यवसायी फोटोग्राफरों के लिए किट्स उपलब्ध
निर्माता : Eastman Kodak Co. U. S. A.

मैटीरियल का नाम : एक्टाक्रोम (E-2) U. S. A. में निर्मित
टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज : 35mm , 828, 120 तथा 620 रोल्स।
सैन्सीटाइजेशन तथा स्पीड : डेलाइट—ASA 32, 26°, DIN 17/10 टंगस्टन—टाइप F, 3800 °K से 4000°K फ्लिकर फ्लैश बल्बों के लिए।

प्रोसेसिंग : शौकिया तथा व्यवसायी फोटोग्रफरों के लिए किट्स उपलब्ध

निर्माता : Eastman Kodak Co., 343 State St., Rochester 4, New York. U.S.A.

मैटीरियल का नाम : एक्टाकलर (Ektacolor) U.S.A. में निर्मित

टाइप ऑफ़ मैटीरियल : सब्ट्रेक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लर युक्त इमलशन, कलर्ड कप्लर्स द्वारा ऑटोमैटिक मास्किंग।

साइज़ : 127, 120, 620, 116, 616 तथा 828 रोल्स तथा शीट फ़िल्म (टाइप B)।

सैन्सीटाइज़ेशन तथा स्पीड : डेलाइट—USA 25, BSI 25°, DIN 16/10 टंगस्टन—टाइप A 3400 °K, ASA 20, BIS 24°, DIN 15/10; टाइप B 3200 °K, ASA 8, BSI 20, DIN 11/10.

प्रोसेसिंग : किट्स उपलब्ध।

निर्माता : Eastman Kodak Co., U.S.A.

मैटीरियल का नाम : फरॉनियाकलर निगेटिव (Ferraniacolor Negative) इटली में निर्मित।

टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रेक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमलशन।

साइज़ : 35mm., 120 तथा 620 रोल्स, शीट फ़िल्म।

सैंन्सीटाइज़ेशन तथा स्पीड : डेलाइट—ASA 32, BSI 26° DIN 17/10 टंगस्टन—ASA 32, BSI 22°, DIN 17/10

निर्माता : Ferrania S.P.A., Corso Matteotti 12, Milan, Italy.

मैटीरियल का नाम : फरॉनियाकलर रिवर्सल (Ferraniacolor Reversal) इटली में निर्मित।

टाइप आफ़ मैटीरियल : सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लर युक्त एमलशन।

साइज़ : 35mm., तथा 120 रोल्स, शीट फिल्म।

सैंन्सीटाइज़ेशन तथा स्पीड : डेलाइट—ASA 20, BSI 24°, DIN 15/10 टंगस्टन—उपलब्ध नहीं।

प्रोसेसिंग : किट्स उपलब्ध।

निर्माता : Ferrania S.P.A., Corso Matteotti 12, Milan, Italy.

मैटीरियल का नाम : फ्यूजीकलर (Fujicolor) जापान में निर्मित।

टाइप आफ़ मैटीरियल : सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, डेवेलपर में कप्लर्स।

साइज	: 35mm., तथा 120 रोल (4 एक्सपो०), शीट फिल्म (5×4 इंच)
सैन्सीटाइज़रान्स तथा स्पीड	: डेलाइट—A.S.A. 10, BSI 21°, DIN 12/10 टंगस्टन—3200 °K, ASA 10, BSI 21°, 12/10
प्रोसेसिंग	: लैबोरेट्रीज द्वारा।
मैंटीरियल का नाम	: गेवाकलर निगेटिव (Gevacolor Negative) बैल्जियम में निर्मित।
टाइप ऑफ मैंटीरियल	: सब्ट्रेक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमलशन।
साइज़	: 35mm., 127, 120 तथा 620 रोल्स, शीट फ़िल्म।
सैन्सीटाइज़ेशन्स तथा स्पीड	: डेलाइट—टाइप N5, ASA 25, BSI 25°, DIN 16/10 टंगस्टन—उपलब्ध नहीं।
प्रोसेसिंग	: लैबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता	: Photo—Produits Gevaert S.A., Mortsel, Antwerp, Belgium.
मैंटीरियल का नाम	: गेवाकलर रिवर्सल (Gevacolor Reversal) बैल्जियम मे निर्मित।
टाइप आफ़ मैंटीरियल	: सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज़	: 35mm., 127, 120 तथा 620 रोल्स।
सैन्सीटाइज़ेशन्स तथा स्पीड	: डेलाइट—टाइप R5 ASA 25, BSI 25°, DIN 16/10 टंगस्टन—टाइप R 3, 3200 °K, ASA 12, BSI 22°, DIN 13/10
प्रोसेसिंग	: लैबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता	: Photo-Produits Gevaert S.A., Mortsel, Antwep, Belgium.
मैंटीरियल का नाम	: इल्फोर्ड कलर फिल्म (Illford Color Film) इंगलैंड में निर्मित।
टाइप ऑफ मैंटीरियल	: सब्ट्रेक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त डेवेलपर।
साइज	: 35 mm., रोल्स साइज़।
सैन्सीटाइज़ेशन्स तथा स्पीड	: डेलाइट—टाइप D, ASA 10, BSI 12°, DIN 12/10 : टंगस्टन—टाइप A, 3400 °K, ASA 16, BSI 23° DIN 14/10
प्रोसेसिंग	: लैबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता	: Illford Ltd., Illford, London England,
मैंटीरियल का नाम	: कोडाक्रोम (Kodachrome)

U.S.A., England France मे निर्मित।

टाइप ऑफ मैटीरियल	: सब्ट्रैक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त डेवेलपर।
साइज	: 35 mm. तथा 828 रोल्स।
सैन्सीटाइज़ेशन्स तथा स्पीड	: डेलाइट—ASA 10, BSI 21°, DIN 12/10 : टंगस्टन—टाइप A 3400°K, ASA 16, BSI 23° DIN 14/10
प्रोसेसिंग	: लैबोरेट्रीज द्वारा
निर्माता	: Eastman Kodak Co., 343 State St. Rochester 4, New York, U.S A. Kodak Ltd., Kingsway, London, W. C. 2. England. *Hodak-Pathe S. S. A., 37 Rue Francois Iner,.* Paris (8e) France.
मैटीरियल का नाम	: कोडाकलर (Kodacolor) U.S.A. मे निर्मित।
टाइप ऑफ़ मैटीरियल	: सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज़	: 127, 120, 620 116, 616 तथा 828 रोल्स।
सैन्सीटाइज़ेशन्स तथा स्पीड	: डेलाइट—ASA 25°, BSI 25°, DIN 16/10 टंगस्टन—टाइप A 3400°K, ASA 20, BSI 24°, DIS 25/10
प्रोसेसिंग	: लैबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता	: Eastman Kodak Co., 343 State St., Rochester 4, New York, U.S.A.
मैटीरियल का नाम	: ऑरिएण्टल कलर फिल्म निगेटिव (Oriental Color Film Negative) जापान मे निर्मित।
टाइप ऑफ मैटीरियल	: सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज	: 35 mm. तथा 120 रोल्स
सैन्सीटाइज़ेशन्स तथा स्पीड	: डेलाइट—ASA 12, BSI 22°, DIN 13/10 : टंगस्टन—3200°K, ASA 12, BSI 22°, DIN 13/10
प्रोसेसिंग	: प्रोसेसिंग किट्स उपलब्ध।
निर्माता	: Oriental Photo Industry Co. Ltd. 57-Chome Ginza Chuo-Ku, Tokyo City, Japan.

मैटीरियल का नाम : ऑरवोकलर रिवर्सल (Orwocolor Reversal)
जर्मनी में निर्मित।
टाइप आफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज : 35 mm. तथा रोल फ़िल्मों के सभी स्टैण्डर्ड साइज़ों में।
सेन्सीटाइजेशन्स तथा : डेलाइट—UT 16, 16 DIN, 32 ASA.
स्पीड : टंगस्टन UK 14, 14, DIN, ASA.
प्रोसेसिंग : लेबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता : Veb Filmfabrik Wolfen,
Wolfen, Kreis Bitterfeld, German Democratic Republic.

मैटीरियल का नाम : ऑरवोकलर निगेटिव फ़िल्म
जर्मनी में निर्मित।
टाइप आफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज : 35 mm. तथा रोल फ़िल्म साइजों में।
सैन्सीटाइजेशन तथा डेलाइट—UT 18, 18 DIN, 50 ASA,
स्पीड टंगस्टन—UK 18, 18 AI 50, ASA
प्रोसेसिंग : लैबोरेट्रीज द्वारा।
निर्माता : Veb Filmfabrik Wolfen, German Democratic Republic.

मैटीरियल का नाम : ओरिएन्टल कलर फ़िल्म रिवर्सल।
जापान मे निर्मित।
टाइप आफ़ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज़ : 35 तथा 120 रोल्स।
सैन्सीटाइज़ेशन तथा : डेलाइट—ASA 16, BSI 23° DIN 14/10
स्पीड : टंगस्टन—3200 °K, ASA 16, B81 23°, DIN 14/10
प्रोसेसिंग : प्रोसेसिंग किट्स उपलब्ध।
निर्माता : Oriental Photo Industry Co. Ltd., Tokyo City, Japan.

मैटीरियल का नाम : रेकलर रिवर्सल फ़िल्म (Raycolor Reversal Film)
इंगलैण्ड में निर्मित।
टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव रिवर्सल मॉनोपैक, कप्लरयुक्त एमल्शन।
साइज़ : 35 mm., 120 तथा 620 रोल्स।
सैन्सीटाइज़ेशन तथा : डेलाइट —ASA 20, BSI 24°, DIN 15/10

स्पीड टंगस्टन—3400°K, ASA 70, BSI 24°, DIN 15/10

प्रोसेसिंग : किट्स उपलब्ध।

निर्माता : Raycolour Ltd., Farnham, Iurrey, England.

मैटीरियल का नाम : पाकलर (Pakólor)
इंगलैंड में निर्मित।

टाइप ऑफ़ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैंक, कप्लरयुक्त एमल्शन।

साइज : 35 mm., 210 तथा 620 रोल्स, शीट फ़िल्म।

सैन्सीटाइजेशन तथा : डेलाइट—ASA 20, BSI 22°, DIN 12/10

स्पीड : टंगस्टन—3200°K, ASA 10, BSI 21°, DIN 12/10

प्रोसेसिंग : प्रोसेसिंग किट्स उपलब्ध।

निर्माता : Associated British Pathe Ltd., 233-35 Oxford St. London, W.I, England.

मैटीरियल का नाम : फोमाकलर निगेटिव 17 (Fomacolor Negative 17)
Czechoslovakia में निर्मित।

टाइप ऑफ मैटीरियल : सब्ट्रैक्टिव निगेटिव मॉनोपैंक, कप्लरयुक्त एमल्शन।

साइज : 35 mm., रोल फिल्म तथा शीट फिल्म।

सैन्सीटाइजेशन तथा : डेलाइट—40 ASA, 17 DIN

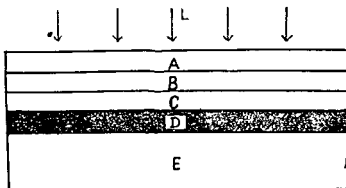
स्पीड : टंगस्टन—40 ASA, 17 DIN

प्रोसेसिंग : प्रोसेसिंग के लिए केमिकल उपलब्ध।

निर्माता : Fotochema, Hardec Kralove, Czechoslovakia.

19
उन्नीसवां दिन
कलर मैटीरियल्स पर प्रतिमूर्तियों का बनना
(FORMATION OF IMAGES ON COLOUR FILMS)

निगेटिव पॉजिटिव प्रोसेस (Negative Positive Process) : कलर फिल्मों (निगेटिव तथा रिवर्सल) में तीन सैन्सीटिव लेयर्स (Sensitive layers) A, B तथा C होती हैं। इनके अतिरिक्त एक काली एंटीहेलो लेयर D भी होती है। यह सभी लेयर्स एक फ्लैक्सिबिल क्लियर बेस E पर चढ़ी होती हैं। निगेटिव रोल फिल्मों में बेस के पीछे काली एंटीहेलो लेयर के स्थान पर हरी एंटीहेलो लेयर (Antihalo layer) होती है। इन तीनों पर्तों (Layers) की कुल मोटाई साधारण ब्लैक एण्ड ह्वाइट एमल्शन के ही बराबर होती है।

एक्सपोज़र के समय इंसिडैण्ट (Incident) प्रकाश L सफलतापूर्वक तीनों पर्तों तक पहुंचता है। लेयर A नीले (Blue) प्रकाश के लिए सैन्सीटिव होती है। यह पीले रंग की होती है अतः नीली किरणें नीचे की सैन्सीटिव पर्तों तक नही पहुच पातीं; लेयर B हरे तथा लेयर C लाल प्रकाश के लिए सैन्सीटिव होती है। एंटीहैलो लेयर अनावश्यक प्रकाश का शोषण करती है। यह लेयर प्रोसेसिंग के पश्चात् पूर्णतया पार-दर्शक हो जाती है।

चित्र-127 कलर फिल्म का वर्टिकल सैक्शन

निगेटिव फिल्में सीधे ही कलर डेवेलपर में डेवेलप की जाती हैं। इन फिल्मों की तीनों सैन्सीटिव पर्तों में कप्लर (Coupler) या कलर फॉर्मर मिले होते हैं—डेवेलप करने के पश्चात् निगेटिव सिल्वर प्रतिमूर्ति के साथ कम्पलीमैन्ट्री रंगों में निगेटिव प्रतिमूर्ति होती है। निगेटिव में नीले (A) हरे (B) तथा लाल प्रकाश (C) का रिकार्ड परिवर्तित हो जाता है, अत: पहली लेयर (A) पीले रंग में, दूसरी लेयर (B) मैजेण्टा रंग मे तथा तीसरी लेयर (C) सियान (ब्ल्यू-ग्रीन) रंग में प्राप्त होती है।

फिल्म की एक लेयर में सिल्वर ब्रोमाइड (Ag Br), कप्लर तथा कलर डेवेलपर की प्रतिक्रिया निम्न प्रकार होती है—

$CH_3-C-CH=N\langle\;\rangle + H_2N\langle\;\rangle N(CH_3)_2 + Ag\,Br$

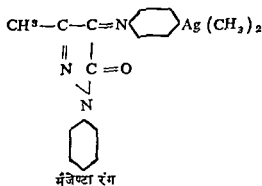
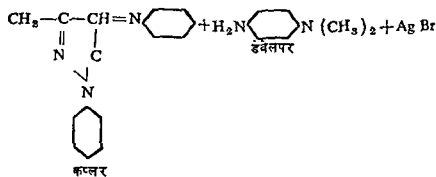
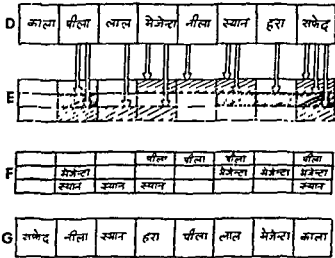
(C = N, C–C, N–N, N–benzene ring)

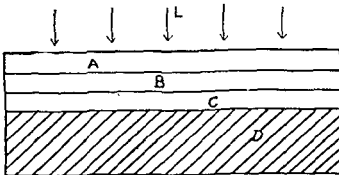
कप्लर

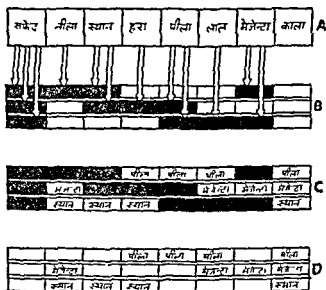
डेवेलपर

$CH_3-C-C=N\langle\;\rangle Ag(CH_3)_2$

(C = N, C = O, N–N, N–benzene ring)

मैजेण्टा रंग

क्योंकि सिल्वर प्रतिमूर्ति के कारण निगेटिव मे रंग दिखाई नहीं दे सकते, अत: ब्लीचिंग तथा फ़िक्सिंग-क्लियरिंग बाथ द्वारा इनको दूर कर दिया जाता है। पीले रंग की लेयर A भी समाप्त हो जाती है केवल पारदर्शक रंगीन प्रतिमूर्तियाँ ही रह जाती हैं। इन तीनों रंगीन पर्तों (Layers) का एक कम्पलीमैण्ट्री रंगों में निगेटिव बन जाता है। निगेटिव में—विषय (Subject) का नीला क्षेत्र पीला (Yellow) हरा क्षेत्र मैंजेण्टा तथा लाल क्षेत्र सियान (Cyan) में बदल जाता है।

चित्र-128 निगेटिव फिल्म

कलर पेपर (Colour Paper) : कम्पलीमेंण्ट्री कलर निगेटिव से कॉन्टैक्ट प्रिण्ट या एन्लार्जमेन्ट बनाने के लिए कलर पेपर की आवश्यकता होती है। इस पेपर में भी कलर फिल्म की भाति तीन सेंन्सीटिव एमलशन पर्तें A, B तथा C होती हैं। यह तीनों पर्तें जो क्रमशः नीले, हरे और लाल प्रकाश के लिए सेंन्सीटिव होती हैं, एक सपोर्ट (Support) D पर चढ़ी होती हैं। फिल्म की भाति इसमें पीले फिल्टर की पर्त नही होती। कलर पेपर की प्रोसेसिंग निगेटिव कलर फिल्म की प्रोसेसिंग से मिलती-जुलती होती है। कलर कप्लिंग डेवेलपमेंण्ट के पश्चात् तीनों पर्तों मे क्रमशः पीला, मेंजेण्टा तथा सियान रंग बनते हैं। इस प्रकार कम्प्लीमेंण्ट्री कलर निगेटिव से विषय के वास्तविक रंगो मे कलर पॉजिटिव बनता है।

चित्र- 129 कलर पेपर का संक्शन

रिवर्सल विधि ((Reversal Process) : कलर रिवर्सल फिल्मों में भी कलर निगेटिव फिल्मों की भांति ही तीन सेंन्सीटिव एमल्शन पर्तें (Emulsion layres) होती हैं जो एक्स्पोज़ करने पर उसी प्रकार प्रभावित होती हैं परन्तु रिवर्सल फिल्मों को सर्व-प्रथम ब्लेक एण्ड ह्वाइट डेवेलपर में डेवेलप किया जाता है। जिससे तीनों एमल्शन पर्तों पर केवल काली निगेटिव प्रतिमूर्तियां बनती हैं। यह पर्तें क्रमशः नीली, हरी तथा लाल किरणों से एक्स्पोज़ हुई होती हैं। डेवेलप करने के पश्चात् स्टॉप बाथ का उपयोग डेवेल-पिंग प्रतिक्रिया को रोकने के लिए होता है। स्टॉप बाथ के बाद फिल्म को कृत्रिम प्रकाश मे रिएक्स्पोज़ करके कलर डेवेलपमेंण्ट किया जाता है। एमल्शन पर्तों की ब्लेक-सिल्वर तथा पीली कॉलोइडल सिल्वर (Yellow Colloidal silver) जो फिल्टर के रूप में होती है, बाथों द्वारा समाप्त हो जाती है। फलतः तीनों पर्तों में केवल पारदर्शक रंगीन पॉजिटिव प्रतिमूर्ति ही रह जाती है। यह प्रतिमूर्ति कम्प्लीमेंण्ट्री रंगों (पीला, मेंजेण्टा तथा सियान में होती है।

चित्र- 130 रिवर्सल कलर फिल्म पर ट्रान्सपेरेन्ट कलर प्रतिबिम्ब का बनाना।

20

बीसवां दिन

कलर प्रोसेसिंग

(COLOUR PROCESSING)

ट्राईपैक सामग्री (Tripack Materials) की कलर प्रोसेसिंग ब्लैक एण्ड ह्वाइट फिल्मों की अपेक्षा कठिन है। फिर भी यदि अभ्यास किया जाए तो कलर प्रोसेसिंग में सफलता प्राप्त की जा सकती है। कैमिकलों तथा उपकरणों का सही उपयोग करना आवश्यक है। थोड़ी-सी लापरवाही असफलता का कारण बन सकती हैं। कलर प्रोसेसिंग करने से पूर्व निर्माता द्वारा दिये गए निर्देशों पर अवश्य ध्यान देना चाहिए। उन फिल्मों की प्रोसेसिंग स्वयं नही करनी चाहिए जिनमें कलर कप्लर शामिल न किए गए हों। इल्फोर्ड कलर, कोडाक्रोम आदि ऐसी ही फिल्में हैं जिनकी प्रोसेसिंग निर्माता द्वारा ही करनी पडती है।

निगेटिव कलर फिल्म की प्रोसेसिंग (Processing of Negative Colour Film)

फामाकलर निगेटिव 17 (Fomacolour Negative 17) :

प्रोसेसिंग	बाथ	समय मिनटों में	तापमान °C
1. डेवेलपमेंण्ट	FL 102	6, 5—7, 5	18±0, 3
2. रि-डेवेलपमेंण्ट	FL 103	5	18±0, 5
3. स्टॉपिंग	FL 132	5	16—20
4. बहते पानी मे धोना		10—12	max. 18
5. ब्लीचिंग	FL 154	5	16—20
6. बहते पानी में धोना		5	max.—18
7. फिक्सिंग	FU 8	4	16—20
8. बहते पानी मे धोना		20	max.18

बाथ के फार्मूले

FL. 102

A. Hydroxilamine Sulphate (हाइड्रोक्सिलएमीन सल्फेट,	1, 2 ग्राम
Diethyl-p-phenylenediamine Sulphate (डाईइथाइल-पैरा-फिनाइलेनडाइएमीन सल्फेट)	3 „
Water (जल)	400 ml.
B. Sodium Hexametaphosphate (सोडियम हेक्सामैटाफास्फेट)	2 ग्राम
Potassium Carbonate (पोटेशियम कार्बोनेट)	75 „
Sodium Sulphite Anhydrous (सोडियम सल्फाइट, अनार्द्र)	2 „
Potassium Bromide (पोटेशियम ब्रोमाइड)	1, 5 „
Water (जल)	400 ml.

सोल्यूशन A को सोल्यूशन B में मिलाइए तथा जल मिलाकर एक लीटर (1000 ml.) कर दीजिए।

FL. 132

Sodium Thiosulphate (सोडियम थायोसल्फेट)	200 ग्राम
Sodium Sulphite (Anhydrous) (सोडियम सल्फाइट अनार्द्र)	
Glacial Acetic acid (ग्लेसियल ऐसेटिक एसिड)	10 ml.
Sodium Acetate Anhydrous (सोडियम एसीटेट, अनार्द्र)	25 ग्राम
Potassium Aluminium Sulphate (पोटेशियम एल्यूमीनियम सल्फेट)	15 ग्राम

पानी मिलाकर सोल्यूशन को 1000 ml. कर दीजिए।

FL. 151

Potassium (Hexa) Cynoferrate (iii) (पोटेशियम (हैक्सा) सायनोफेरेट (iii)	100 ग्राम
Potassium Bromide (पोटेशियम ब्रोमाइड)	15 ,,

पानी मिलाकर सोल्यूशन को 1000 ml. बनाइए।

FL. 8

Sodium Thiosulphate (सोडियम थायो सल्फेट	200 ग्राम
water (जल)	1000 ml.

FL 103

Sodium pyrosulphite (सोडियम पाइरोसल्फाइट)	2 ग्राम
Potassium Bromide (पोटेशियम ब्रोमाइड)	1 ग्राम
Water (जल)	100 ml.

आवश्यकता पड़ने पर इच्छानुसार डेवेलपमेण्ट का समय घटाया तथा बढाया जा सकता है। डेवेलपर का तापमान टेबिल के अनुसार ही होना चाहिए अन्यथा परिणाम मे अन्तर आ सकता है। जिस पानी में फिल्म को घोया जाए उसमें आयरन और क्लोरीन की अधिक मात्रा नहीं होनी चाहिए। ध्यान रहे कि डेवेलपर FL 102 हाथ की त्वचा पर न लगने पाये, यह त्वचा पर हानिकारक प्रभाव डालता है।

यहां एक यूनिवर्सल कलर डेवेलपर दिया जा रहा है। इसके द्वारा पांच विभिन्न प्रकार की कलर निगेटिव फिल्में डेवेलप की जा सकती हैं।

कलर निगेटिवों के लिए युनिवर्सल डेवेलपर (Universal Developer for Colour Negatives)

हाइड्रोक्सीइथाइल-इथाइल-एमीनो एनीलीन सल्फेट (Hydroxyethyl-ethyl-amino aniline sulphate)	4.0 ग्राम
पोटेशियम कार्बोनेट (Potassium Carbonate)	75.0 ग्राम

पोटेशियम ब्रोमाइड (गेवाकलर के लिए 0.5 ग्राम) (Potassium bromide, for Gevacolour 0.5 gm.)	2.5 ग्राम
सोडियम सल्फाइट अनार्द्र (Sodium sulphite anhydrous)	2.0 ग्राम
इथाइलिन-डाइएमीन-टेट्रा-एसिटिक एसिड (Ethylene-diamine-tetra-acetic acid)	1.5 ग्राम
ट्राई-पोटेशियम फ़ास्फेट (Tri-Potassium Phosphate)	10.0 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c.

यदि गेवाकलर फिल्म की डेवेलपिंग करनी हो तो कलर डेवेलपर में थोड़ा परिवर्तन करना पड़ता है। उपर्युक्त कलर डेवेलपर में पोटेशियम ब्रोमाइड की मात्रा कम करनी पड़ती है।

विभिन्न प्रकार की निम्नलिखित फिल्में 65°F. अथवा 18°C. पर डेवेलप की जाती हैं।

फ़िल्म का नाम	यूनिवर्सल कलर डेवेलपर के लिए डेवेलपिंग समय
आग्फा कलर (Leverkusen)	7 मिनट
फर्रानियाकलर	9 "
गेवाकलर	13 "
पाकलर	9 "
टेलकलर	9 "

कलर डेवेलपर के अतिरिक्त दो सोल्यूशनों की आवश्यकता होती है:

हार्डनर (Hardener):

मैग्निशियम सल्फेट (Magnesium sulphate)	30 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c.

ब्लीच-फिक्स बाथ (Bleach-Fix Bath):

फैरिक साल्ट आफ इथाइलिन-डाईएमीन-टेट्रा-एसिटिक एसिड (Ferric salt of ethylene-diamine-tetra-acetic acid)	60
सोडियम कार्बोनेट एन्हाइडरस (Sodium Carbonate anhyd.)	5 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड (Potassium bromide)	30 ग्राम

सोडियम थायोसल्फेट (हाइपो)
(Sc lium thiosulphate anhyd.) 140 ग्राम
पोटे शयम थायोसायनेट
(Potassium thiocyanate) 10 ग्राम
पानी (Water) 1000 c.c.

उपर्युक्त बाथों (Baths) में विभिन्न प्रकार की फ़िल्मों के समय निम्न तालिका में दिया गया है—

फ़िल्म का नाम	हार्डनर	वाश	ब्लीच-फिक्स	वाश
आग्फाकलर	2 मिनट	10 मिनट	10 मिनट	20 मिनट
फर्रानियाकलर	—	20 "	10 "	20 "
गेवाकलर	5 मिनट	30 "	10 "	20 "
पाकलर	2 मिनट	2 "	10 "	20 "
टेलकलर	—	15 "	10 "	20 "

रिवर्सल सामग्री
(Reversal Materials)

आग्फाकलर तथा फर्रानिया कलर (Agfacolor and Ferraniacolor):
प्रथम डेवेलपर (First Developer):
मोडियम सल्फाइट, अनार्द्र (Sodium sulphite, anhyd.) 50 ग्राम
एमीडोल (Amidol) 5 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड (Potassium bromide); 1 ग्राम
पानी (Water) 100 c.c.
कलर डेवेलपर्स (Colour Developers):
आग्फाकलर (Agfacolour)
जैनोक्रोम (Genochrome) 3 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट अनार्द्र (Sod. Carbonate anhyd.) 38 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड (Pot. Bromide) 1 ग्राम
पानी (Water) 1000 c.c.
फर्रानियाकलर (Ferraniacolour)
जैनोक्रोम 3 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट अनार्द्र 65 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड 1 ग्राम

पानी	1000 c.c.
स्टॉप बाथ (Stop Bath)	
ग्लेसियल एसिटिक एसिड (Glacial Acetic acid)	10 ग्राम
पानी	1000 c.c.
ब्लीच बाथ (Bleach Bath)	
पोटेशियम फैरीसाइनाइड (Pot. Ferricyanide)	25 ग्राम
पोटेशियम ब्रोमाइड	10 ग्राम
पानी	100 c. c.
फिक्सिंग बाथ (Fixing Bath)	
हाइपो (Hypo)	200 ग्राम
बोरेक्स (Borax)	10 ग्राम
पानी (Water)	100 c.c.

उपर्युक्त दोनों फिल्मों की प्रोसेसिंग के लिए समय तथा तापमान निम्नतालिका में दिया गया है—

प्रोसेस	समय	तापमान
प्रथम डेवेलपमैण्ट (First Development)	20 मिनट	$65°F \pm \frac{1}{2}°$
धुलाई (Wash)	20 मिनट	$55°—65°F$
रि-एक्स्पोज़र (Re-exposure)	1 मिनट	—
कलर डेवेलपमैण्ट (Colour Development)	12 मिनट	$65° \pm 1°$
स्टॉप बाथ (Stop Bath)	3 मिनट	60—65° F.
धुलाई (Wash)	7 मिनट	55—65° F.
ब्लीच (Bleach)	7 मिनट	60—65° F.
धुलाई (Wash)	1 मिनट	—
फिक्स (Fix)	3 मिनट	60—65° F.
धुलाई (Wash)	12 मिनट	—

दोनों डेवेलपमैण्ट के समय लगभग 5 सेकिण्ड प्रति मिनट यथाक्रम हिलाते रहना चाहिए। लगातार हिलाने (Continuous-agitation) पर डेवेलपमैण्ट का समय कम करके 18 मिनट किया जा सकता है। धुलाई (Washing) के समय लगातार

हिलाते रहना चाहिए तथा फिल्म टैंक में से री-एक्स्पोज़र की स्थिति से पहले नहीं निकालना चाहिए। फ़िल्म को पानी में (Under water) रखकर फोग (Rexpose) किया जाता है, इसके लिए एक फोटोफ्लड लैम्प, ट्रे से एक फुट की दूरी पर रखकर, ट्रे को पानी से आधा भर दिया जाता है। पानी का तापमान 60°F से अधिक नहीं होना चाहिए। इसके पश्चात् फिल्म को दोनों ओर से 30 सैकिण्ड एक्स्पोज़ किया जाता है।

डेवेलपर केवल कुछ घण्टे ही सुरक्षित रहता है। स्टॉप-बाथ उपयोग के पश्चात् बेकार हो जाता है, परन्तु ब्लीच तथा फिक्स का उपयोग किया जा सकता है। उत्तम परिणाम के लिए जहां तक सम्भव हो ताज़े बने सोल्यूशनों का ही उपयोग करना चाहिए।

गेवाकलर (Gevacolor)

गेवाकलर रिवर्सल की प्रोसेसिंग में भी आग्फाकलर तथा फर्रानियाकलर की भाँति ही स्टॉप बाथ, ब्लीच तथा फिक्सिंग बाथ का उपयोग होता है। परन्तु डेवेलपरों में अन्तर होता है तथा फाइनल स्टेबिलाइज़र का उपयोग किया जाता है।

प्रथम डेवेलपर (First Developer) :

मिटॉल (Metol)	1.5 ग्राम
सोडियम सल्फाइट अनार्द्र (Sodium Sulphite anhyd)	25 ग्राम
हाइड्रोक्विनॉन (Hydroquinone)	4.5 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट अनार्द्र (Sod. Carbonate anhyd.)	31 ग्राम
पोटैशियम ब्रोमाइड (Potassium bromide)	5 ग्राम
पोटैशियम थायोसियानेट (Potassium thiocyanate)	3.5 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c.
कलर डेवेलपर (Colour Developer)	
जेनोक्रोम (Genochrome)	2 ग्राम
सोडियम कार्बोनेट एन्हाइड्रस (Sod. Carbonate anhyd.)	38 ग्राम
पोटैशियम ब्रोमाइड (Pot. Bromide)	3 ग्राम
पानी (Water)	1000 c.c.
स्टेबिलाइज़र (Stabiliser)	
फार्मेलीन (40% Formaldehyde)	25 c.c.
पानी (Water)	1000 c.c.

प्रोसेस	समय	तापमान
प्रथम डेवेलपमेण्ट (First Development)	14 मिनट	$68°F \pm \frac{1}{2}°$
स्टॉप (Stop)	3	60-65°F.
वाश (Wash)	7	55-65°F.

रि-एक्सपोज़र (Re-Exposure)	1 „	—
कलर डेवेलपमैण्ट (Colour Development)	12 „	68°F±½°
स्टॉप (Stop)	3 „	60-65°F.
वाश (Wash)	7 „	55-65°F.
ब्लीच (Bleach)	7 „	60-65°F.
वाश (Wash)	1 „	—
फिक्स (Fix)	3 „	60-65°F.
वाश (Whsh)	12 „	—
स्टेबिलाइज़र	3 „	60-65°F.
रिन्स (Rinse)	30 सैकिंड	—

इस फिल्म की प्रोसेसिंग भी आग्फाकलर और फरॉनियाकलर फ़िल्मों की भांति ही सावधानीपूर्वक करनी चाहिए। प्रथम डेवेलपमैण्ट का समय आवश्यकतानुसार घटाया या बढ़ाया जा सकता है—यदि हलका भूरा (Greys) गुलाबी (Pinkish) हो तो प्रथम डेवेलपमैण्ट का समय एक मिनट बढ़ा देना चाहिए और यदि हरा (Greenish) हो तो एक मिनट कम कर देना चाहिए; यदि जनरल डैंसिटी तथा कॉण्ट्रास्ट बहुत अधिक हो तो कलर डेवेलपमैण्ट का समय एक मिनट कम कर देना चाहिए। यदि छाया हलकी और ब्राउनिंग हो तो कलर डेवेलपमैण्ट का समय एक मिनट बढ़ा देना चाहिए।

पेपर प्रिण्ट सामग्री
(Paper Print Materials)

सभी प्रकार के कलर पेपर प्रिण्टों के लिए उपयुक्त डेवेलपर तथा बाथ निम्नलिखित हैं—

कलर प्रिण्टों के लिए यूनिवर्सल डेवेलपर
(Universal developer for colour prints)

हाइड्रोक्सिइथाइल-इथाइलएमीनो एनीलीन सल्फेट (Hydroxyethyl-ethylamino aniline sulphate)	4.5 ग्राम
पोटेशियम कार्बोनेट (Potassium carbonate)	75 „
पोटेशियम ब्रोमाइड (Potassium bromide)	2.5 „
सोडियम सल्फाइट अनार्द्र (Sod. sulphite anhyd.)	2 „
इथाइलिन-डाइएमीन-टेट्रा-एसिटिक एसिड (Ethylene-diamine-tetra-acetic acid)	1.5 „

ट्राइ-पोटेशियम फास्फेट (Tri-potassium phosphate)	10 „
हाइड्रोक्सिलएमीन हाइड्रोक्लोराइड (Hydroxylamine hydrychloride)	2 „
पानी (Water)	1000 c.c.
स्टॉप बाथ (Stop Bath)	
हाइपो (Hypo)	170 „
सोडियम सल्फाइट, अनार्द्र (Sodium sulphite, anhyd.)	10 „
सोडियम बाइसल्फाइट (Sodium bisulphite)	15 „
पानी (Water)	1000 c.c.
ब्लीच-फिक्स बाथ (Bleach-fix bath) :	
फेरिक साल्ट ऑफ इथाइलिन-डाइएमीन-ट्रेटा-एसिटिक एसिड (Ferric salt of ethylene-diamine-tetra-acetic acid)	60 „
सोडियम कार्बोनेट, अनार्द्र (Sodium carbonate anhyd.)	5 „
पोटेशियम ब्रोमाइड (Potussium bromide)	30 „
सोडियम थायोसल्फेट, अनार्द्र (Sodium thiosulphate, anhyd.)	150 „
सोडियम साइट्रेट (Sodium citrate)	30 „
पोटेशियम थायोसाइनेट (Potassium thiocyanate)	10 „
यूवीटेक्स आर. एस. (Uvitex RS) अथवा टिनोपाल BV	3.5 „
पानी (Water)	100 c.c.

निर्माताओं द्वारा विभिन्न पेपरों की प्रोसेसिंग के लिए दिया गया प्रोसेसिंग समय :

प्रोसेसिंग स्थिति	आग्फाकलर		फर्रानियाकलर		गेवाकलर		पाकलर		टेलकलर	
	समय मिनट	तापमान °C	समय मिनट	तापमान °C	समय मिनट	तापमान °C	समय मिनट	तापमान °C	समय मिनट	तापमान °C
यूनीवर्सल										
डेवेलपर	3-6	18	3-5	18	4	20°	6	20°	3	18
इन्टेन्सिव वाश	7	18	10	18	$\frac{1}{2}$	18	—	—	10	18
स्टॉप बाथ	—	—	—	—	4	20	5	20	—	—
इण्टेन्सिव वाश	—	—	—	—	10	—	10	—	—	—
ब्लीच-फिक्स	8	18	8	18	8	18	10	18	8	18
फाइनल वाश	15	—	15	—	15	—	20	—	15	—

21
उपयोगी तालिकाएं

तालिका से A - 3.5 (80 से० मी० नाम्यन्तर) (Focal length) वाले लेंसों (Lenses) का एंगिल आफ व्यू (Angle of view)

नाम्यन्तर से० मी०	2.4×3.6 4.33	निगेटिव साइज तथा विकर्ण से० मी० मे												
		4.5×6 7.5	6×6 8.5	6.5×9 11	9×12 15	10×15 18	12×16 20	13×18 22	18×24 30	24×30 38.4	24×36 43.3	30×40 50	40×50 64	50×60 78	70×80 106
3.5	63°	93°	103°	115°	—	...	...	...	:	...	...	...	...	...	...
5	47°	74°	81°	95°	112°	...	...	..	:	...	...	...	...	...	...
7.5	32°	53°	59°	73°	90°	100°	106°	112°	:	...	...	...	...	...	...
9	27°	45°	51°	63°	80°	90°	96°	101°	118°	...	...	...	...	...	...
10	24°	41°	46°	58°	74°	84°	90°	96°	113°	...	...	...	...	...	...
12	20°	34°	39°	49°	64°	74°	80°	86°	103°	116°	...	...	...	...	...
13.5	—	31°	35°	44°	58°	67°	73°	79°	96°	110°	116°	...	...	...	...
15	—	28°	32°	40°	53°	62°	67°	73°	90°	104°	110°	118°	...	...	...
16.5	—	25°	29°	37°	49°	57°	62°	68°	85°	99°	105°	113°	...	...	...
18	—	24°	26°	34°	45°	53°	58°	63°	80°	94°	101°	109°	...	...	...
21	—	20°	23°	29°	39°	46°	51°	56°	71°	85°	92°	100°	120°	...	...
24	—	—	20°	26°	35°	41°	45°	49°	64°	74°	84°	92°	106°	117°	...
27	—	—	—	23°	31°	37°	41°	44°	58°	71°	77°	86°	100°	111°	...
30	—	—	—	21°	28°	33°	37°	40°	53°	65°	72°	80°	94°	105°	...
36	—	—	—	—	24°	28°	31°	34°	45°	56°	62°	69°	83°	95°	112°
42	—	—	—	—	20°	24°	27°	29°	39°	49°	54°	62°	75°	86°	103°
48	—	—	—	—	...	21°	24°	26°	35°	44°	48°	55°	67°	79°	97°
60	—	—	—	—	...	...	...	21°	28°	35°	40°	45°	56°	66°	88°
70	—	—	—	—		...	...	...	24°	31°	34°	39°	49°	58°	74°
80	—	—			...	...	...	...	21°	27°	28°	35°	44°	52°	67°

तालिका B : फील्ड की गहराई का चार्ट (Depth of Field Chart) (मीटरों में)

Tv/Ta	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
2	.4	2.7	3	3	3	3.2	3.3	3.3	3.4	1.4	3.5	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6
3	[illegible]	3.4	3.7	4	4.2	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5	5	5	5.1	5.1	5.1	5.2
4	.4	4	4.4	4.7	5	5.3	5.5	5.7	5.9	5.9	6	6.2	6.3	6.3	6.4	6.5	5.6	6.7
5	.7	4.4	5	5.5	5.8	6.1	6.4	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	8
6	[illegible]	4.7	5.5	6	6.5	6.8	7.2	7.5	7.8	8	8.2	8.4	8.6	8.8	8.9	9	9.1	9.2
7	.2	5	5.8	6.5	7	7.5	7.9	8.2	8.5	8.8	9	9.3	9.6	9.8	9.9	10	10	10
8	.4	5.3	6.1	6.8	7.5	8	8.5	8.9	9.3	9.6	9.8	10	10	11	11	11	11	11
9	.5	5.5	6.4	7.2	7.9	8.5	9	9.5	9.8	10	10.5	11	11	11.5	11.5	12	12	12
10	.6	5.4	6.7	7.5	8.2	8.9	9.5	10	10.5	11	11	11.5	11.5	12	12.5	13	13	13
11	.7	5.9	6.9	7.8	8.5	9.3	9.9	10.5	11	11.5	12	12.5	12.5	13	13	13.5	13.5	14.5
12	.8	5.9	7.1	8	8.8	9.6	10	11	11.5	12	12.5	13	13	13.5	14	14.5	14.5	15
13	.9	6	7.2	8.2	9	9.8	10	11	12	12.5	13	13.5	14	14.5	14.5	15	15.5	15.5
14	[illegible]	6.2	7.4	8.4	9.3	10	11	11.5	12.5	13	13.5	14	14.5	15	15	15.5	16	16.5
15	[illegible]	6.3	7.5	8.6	9.6	11	11	11.5	12.5	13	14	14.5	15	15.5	16	16	16.5	17
16	[illegible]	6.3	7.6	8.8	9.8	11	11	12	13	13.5	14.5	15	15.5	15	16.5	17	17	18
17	.1	6.4	7.7	8.9	9.9	11	11	12.5	13	14	14.5	15	16	16.5	17	17.5	18	18
18	.1	6.5	7.8	9	10	11	11	13	13.5	14.5	14	15.5	16	17	17.5	18	18.5	19
19	.1	6.6	7.9	9.1	10	11	11	13	13.5	14.5	15.5	16	16.5	17.5	18	18.5	19	19.5
20	.2	6.7	8	9.2	10	11	11	13.5	14	15	15.5	16.5	17	18	18	19	19.5	20

Tv=करीबी शार्प पाइन्ट की दूरी। Ta=अधिक दूरी के शार्प पाइन्ट की दूरी।

तालिका C : विभिन्न मार्किंग लैंसों का एपरचर्स प्रणाली में सम्बन्ध

स्टॉप अनुपात F/No.	ज़ीस रूडॉल्फ Zeiss Rudolph	डलमेयर Dallmeyer	'यूनीवर्सल' (British-U.S.)	स्टॉल्ज Stolze
f/3.2	256			1
f/3,5	192			1.5
f/4			1	
f/4.5	128			2
f/5.5		3		3
f/5.6			2	
f/6.3	64			4
f/7			3	
f/7.2				5
f/7.7		6		6
f/8			4	
f/9	32		5	8
f/9.5		9		12
f/9.8			6	
f/11		12		
f/11/3			8	
f/12.5	16		10	16
f/13.9			12	
f/15.5		24		24
f/16			16	
f/18	8			32
f/19/5			24	
f/21/9		48		
f/22				48
f/22.6			32	
f/25	4			64
f/28			48	
f/31				96

तालिका D : सैन्टीग्रेड (Centigrade) तथा फारेनहाइट (Fahrenheit) (तापमान स्केल)

C	F	C	F	C	F	C	F
—30	—22.0	3	37.4	36	96.8	69	156.2
—29	—20.2	4	39.2	37	9.86	70	158.0
—28	—18 4	5	41.0	38	100.4	71	159.8
—27	—16.6	6	42.8	39	102.2	72	161.6
—26	—14.8	7	44.6	40	104.0	73	163.4
—25	—13.0	8	46.4	41	105.8	74	165.2
—24	—11.2	9	48.2	42	107.6	75	167.0
—23	— 9.4	10	50.0	43	109.4	76	168.8
—22	— 7.6	11	51.8	44	111.2	77	170.6
—21	— 5.8	12	53.6	45	113.0	78	172.4
—20	— 4.0	13	55.4	46	114.8	79	174.2
— 19	— 2.2	14	57.2	47	116.6	80	176.0
—18	— 0.4	15	59.0	48	118.4	81	177.8
—17	1.4	16	60.8	49	120.2	82	179.6
—16	3 2	17	62.6	50	122.0	83	181.4
—15	5.0	18	64.4	51	123.8	84	183.2
—14	6.8	19	66.2	52	125.6	85	185.0
—13	8.6	20	68.0	53	127.4	86	186.8
—12	10.4	21	69.8	54	129.2	87	186.6
—11	12.2	22	71.6	55	131.0	88	190.4
—10	14.0	23	73.4	56	132.8	89	192.2
— 9	15.8	24	75.2	57	134.6	90	194.0
— 8	17.6	25	77.0	58	136.4	91	195.8
— 7	19.4	26	78.8	59	1:8.2	92	197.6
— 6	21.2	27	80.6	60	140.0	93	199.4
— 5	23.0	28	82.4	61	141.8	94	201.2
— 4	24.8	29	84.2	62	143.6	95	203.0
— 3	62.6	30	86.0	63	145.4	96	204.8
— 2	28.4	31	87.8	64	147.2	97	206.6
— 1	30.2	32	89.6	65	149.0	98	208.4
— 0	32.0	33	91.4	66	150.8	99	210.2
— 1	33.8	34	93.2	67	152.6	100	,212.0
— 2	35.6	35	95.0	68	154.4		

तालिका E : विभिन्न साइजों के एन्लार्जमेंटों के लिए आवश्यक आपेक्षित एक्स्पोज़र समय

Enlargement ratio

Multiple exposure by	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	4	5	6	8	10
	1	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3	4	6	9	12	20	20
	$\frac{2}{3}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{3}{4}$	4	6	8	13	30
	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{3}{4}$	4	$5\frac{1}{2}$	9	13
	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	1	2	3	4	$6\frac{3}{4}$	10
	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{4}$	3	5	$7\frac{1}{2}$
	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$3\frac{1}{2}$	5
	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	1	$1\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	1	$1\frac{3}{4}$	$2\frac{1}{2}$
	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{13}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$	1	$1\frac{1}{2}$
	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{2}{3}$	1

उदाहरण · यदि टैस्ट स्ट्रिप्स (Test strips) द्वारा 2 × एन्लार्जमैंट का ठीक एक्स्पोज़र समय 8 सैकिण्ड है तो 5 × एन्लार्जमैंट के लिए समान स्टॉप पर एक्स्पोज़र का समय क्या होगा ?

उत्तर—उपर्युक्त तालिका में ऊपरी लाइन पर 2 × देखिए, 5 × से लम्बरूप (Vertically) नीचे अंक 1 तक आइए, 1 से समतल (Horizontally) चलिए, 5 × के नीचे 4 का अंक प्राप्त होता है। 2 × अभिवर्धन के एक्स्पोज़र को 4 से गुणा करने पर $8 \times 4 = 32$ सैकिण्ड।

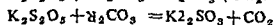
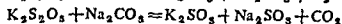
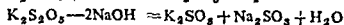
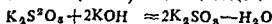
तालिका F : फोटोग्राफिक डेवेलपर्स में स्थानापत्ति (Substitution) के लिए कैमीकलों की इक्विवेलैण्ट मात्रा (Equivalent quantities)

n grams of	can be replaced by	grams of the chemicals below
सोडियम कार्बोनेट (मणिभ) (Sodium Carbonate, Cryst)	$n \times 0.37$	सोडियम कार्बोनेट (अनार्द्र) (Sodium Carbouate, anhydr.)
सोडियम कार्बोनेट (अनार्द्र) (Sodium Carbonate, anhydr.)	$n \times 2.8$	सोडियम कार्बोनेट (मणिभ) (Jodium Carbonate, Cryst.)
सोडियम सल्फाइट मणिभ) (Sodium sulphite, Cryst.)	$n \times 0.5$	सोडियम सल्फाइ (अनार्द्र) (Sodium Carbonate, anhydr.)

सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र) (Sodium sulphite, anhydr.)	$n \times 2$	सोडियम सल्फाइट (मणिभ) (Sodium sulphite, Cryst.)
सोडियम सल्फाइट (मणिभ)	$n \times 0.44$	पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट*
सोडियम सल्फाइट (अनार्द्र)	$n \times 0.88$	पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट*

*नोट : मेटाबाइसल्फाइट की अम्लता (acidity) की उदासीनता के लिए, जो डेवेलपर की क्रियाशीलता को कम करती है डेवेलपर में उसी समय क्षार (alkali) की मात्रा बढ़ा देनी चाहिए।

*विभिन्न क्षारों (alkalis) की मेटाबाइसल्फाइट के साथ प्रतिक्रिया :

$$K_2S^2O_5 + 2KOH \;= 2K_2SO_3 - H_2O$$
$$K_2S_2O_5 - 2NaOH \;= K_2SO_3 + Na_2SO_3 + H_2O$$
$$K_2S_2O_5 + Na_2CO_3 = K_2SO_3 + Na_2SO_3 + CO_2$$
$$K_2S_2O_5 + \text{ಜ}_2CO_3 \;= K2_2SO_3 + CO_2$$

सोडियम सल्फाइट के स्थान पर, मेटाबाइसल्फाइट उपयोग करने पर प्रति दस ग्राम के साथ :

पोटेशियम कार्बोनेट	12.4 ग्राम
अथवा सोडियम कार्बोनेट (अनार्द्र)	9.5 ग्राम
अथवा सोडियम कार्बोनेट (मणिभ)	26 ग्राम
अथवा कॉस्टिक सोडा (Pellets)	3.6 ग्राम
अथवा कॉस्टिक पोटाश (Pellets)	5 ग्राम

उदाहरण : यदि 75 ग्राम मणिभीय (Crystalline) सोडियम सल्फाइट के स्थान पर पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट उपयोग करना हो तो मात्रा कितनी होनी चाहिए ?

उत्तर : 75 ग्राम सोडियम सल्फाइट (Cryst.) बराबर है $75 \times 0.44 = 33$ ग्राम पोटेशियम मेटाबाइसल्फाइट के। अतिरिक्त अम्लता (acidity) की उदासीनता के लिए डेवेलपर में क्षार की मात्रा :

$$\frac{33}{10} \times 9.5 = 31$$ ग्राम (लगभग) सोडियम कार्बोनेट अनार्द्र

तालिका G : तत्वों का परमाणु (Atomic weights of elements)

एल्यूमीनियम (Aluminium)	Al	27	हाइड्रोजन (Hydrogen)	H	1
एन्टिमनी (Antimony	Sb	120	लोहा (Iaon)	Fe	56
बोरोन (Boron)	B	11	आयोडीन Iodine	I	127

नाम	संकेत	परमाणु भार
ब्रोमीन (Bromine)	Br	80
कैल्सियम (Calcium)	Ca	40
कार्बन (Carbon)	C	12
क्लोरीन (Chlorine)	Cl	35.5
क्रोमियम (Chromium)	Cr	52
ताँबा (Copper)	Cu	63
स्वर्ण (Gold)	Au	197
प्लेटिनम (Platinum)	Pt	195
पोटेशियम (Potassium)	K	39
सिलेनियम (Selenium)	Se	79
चाँदी (Silver)	Ag	108
सोडियम (Sodium)	Na	23
सीसा (Lead)	Pb	207
मैग्निशियम (Magnesium)	Mg	24
मैंगनीज (Manganese)	Mn	55
पारा (Mercury)	Hg	200
नाइट्रोजन (Nitrogen)	N	14
ऑक्सीजन (Oxygen)	O	16
फास्फोरस (Phosphorus)	P	31
गन्धक (Sulphur)	S	32
यूरेनियम (Uranium)	U	238
वैनेडियम (Vanadium)	V	51
जस्ता (Zinc)	Zn	65

उदाहरण : अनार्द्र सोडियम कार्बोनेट (Anhydrous sodium carbonate) Na_2CO_3 तथा मणिभीय सोडियम कार्बोनेट जलवियोजित (Crystaline sodium cerbonate dehydrated) $Na_2CO_3, 10H_2O$ के परमाणु भार बताइए ?

उत्तर : परमाणु भार $C=12, O=16, Na=23, H=1$

परमाणु भार जोड़िए :

C $\quad = 12$

$3O = 16 \times 2 \quad = 48$

$2Na = 23 \times 2 \quad = 46$

$Na_2CO_3 \quad = 106$

मणिभीय सोडियम कार्बोनेट का अणु भार (Molecular weight) ज्ञात करने के लिए हमें दस H_2O (जल) अणुओं (molecules) को Na_2 GO_3 में जोड़ना चाहिए—$10 \times (2 \times 1 + 16) = 180$

अतः मणिभीय सोडियम कार्बोनेट का अणुभार बराबर हुआ $160 + 180 = 286$, . इस प्रकार जब हम सोल्यूशन बनाते है तो 286 ग्राम मणिभीय कार्बोनेट बराबर होता है 106 ग्राम अनार्द्र लवण के, अथवा 100 ग्राम मणिभीय कार्बोनेट=37 ग्राम अनार्द्र लवण के।

तालिका H : विभिन्न पदार्थों की विलेयता

(Solubility of various substances)

ग्राम संख्या जो 100 c.c. ठंडे पानी में घुल सकते हैं (तापमान लगभग 68°F)	
एसिटिक अम्ल (Acetic acid)	(*)
अमोनियम बाइक्रोमेट (Ammonium bichromate)	35
अमोनियम थायोसाइनेट (Ammonium thiocyanate)	70
बोरेक्स (Borax)	7
बोरिक अम्ल (Boric acid)	4.8†
कास्टिक पोटाश (Caustic potash)	80
कास्टिक सोडा (Caustic soda or Sod. Hydroxide)	80
क्रोम एलम (Chrome alum)	20
साइट्रिक अम्ल (Citric acid)	85
कॉपर सल्फेट (Copper sulphate, cryst.)	30
फार्मेल्डिहाइड (Formaldehyde)	(*)
ग्लाइसीन (Glycin)	(†)
हाइड्रोक्यूनॉन (Hydroquinone)	6
लेड एसिटेट (Lead acetate)	45
लैड नाइट्रेट (Lead nitrate)	49
मिथाइल एल्कॉहोल (Methyl alcohol)	(*)
मिटॉल (Metol)	8
ऑक्जलिक अम्ल (Oxalic acid)	14
पोटेशियम एलम (Pot. alum)	11
पोटेशियम बाइक्रोमेट (Pot. bichromate)	14
पोटेशियम ब्रोमाइट (Pot. bromide)	54

पोटेशियम कार्बोनेट, अनार्द्र (Pot. carbonate. anhydr.)	82
पोटेशियम फैरी सायनाइड (Pot. ferricyanide)	35
पोटेशियम फैरोसायनाइड (Pot. ferrocyanide)	25
पोटेशियम मैटाबाइसल्फाइट (Pot. metabisulphite)	55
पाटेशियम परमैंगनेट (Pot. permanganate)	6.5
पोटेशियम थायोसाइनेट (Pot. thiocyanate)	200
पायरोगेलॉल (Pyrogallol)	55
सिल्वर नाइट्रेट (Silver nitrate)	130
सोडियम एसिटेट, अनार्द्र (Sod. acetate, anhydr.)	35
सोडियम एसिटेट, मणिभ (Sod. acetate cryst.)	60
सोडियम बाइकार्बोनेट (Sod. bicarbonate)	9
सोडियम बाइसल्फाइट (Sod. bisulphite)	50
सोडियम कार्बोनेट अनार्द्र (Sod. carbonate, anhydr.)	23
सोडियम कार्बोनेट, मणिभ (Sod. carbonate, cryst.)	65
सोडियम क्लोराइड (Sod. chloride)	30
सोडियम सल्फाइड, अनार्द्र (Sod. sulphite, anhydr.)	20
सोडियम सल्फाइट मणिभ (Sod. sulphite cryst.)	40
सोडियम सल्फाइड मणिभ (Sod. sulphite, cryst.)	45
सोडियम थायोसल्फेट, मणिभ (Sod. thiosulphite, cryst.)	90
गंधक का अम्ल (Sulphuric acid)	(•)
यूरोनियल नाइट्रेट (Uranyl nitrate)	200

* किसी भी अनुपात में विलेय (soluble)

† पानी में अविलेय (Insoluble), सोडियम सल्फाइड तथा क्षारीय घोलों मे विलेय। हमेशा मणिभीय (Crystalline) बोरिक अम्ल का उपयोग करना चाहिए क्योंकि पाउडर्ड बोरिक अम्ल कठिनाई से घुल पाता है।

तालिका I : ए० एस० ए० (A·S.A.) स्टैन्डर्ड, जो 1960 में प्रकाशित हुआ. इससे पूर्व निम्न स्टैन्डर्ड ही अधिकांश प्रचलित था। इस स्टैन्डर्ड की तुलना निम्न प्रकार की गई है :—

A.S.A PH2.5-1954 के अनुसार A.S.A. एक्सपोजर इण्डेक्स	B.S.I. बी.एस.आई. (लॉग)	DIN (डी.आई.एन.)	Weston (वेस्टन)
0.5	9°	—	0.5
0.8	10°	1/10°	0,6
1.0	11°	2/10°	0.7
1.2	12°	3/10°	1/0
1.6	13°	4/10°	1/2
2.0	14°	5/10°	1.5
2.5	15°	6/10°	2.5
3	16°	7/10°	2.5
4	17°	8/10°	3
5	18°	9/10°	4
6	19°	10/10°	5
8	20°	11/10°	6
10	21°	12/10°	8
11	22°	13/10°	10
16	23°	14/10°	12
20	24°	15/10°	16
25	25°	16/10°	20
32	26°	17/10°	24
40	27°	18/10°	32
50	28°	19/10°	40
64	29°	20/10°	50
80	30°	21/10°	64
100	31°	22/10°	80
125	32°	23/10°	100
160	33°	24/10°	125
200	34°	25/10°	160
250	35°	26/10°	200
320	36°	27/10°	250
400	37°	28/10°	320
500	38°	29/10°	400
640	39°	30/10	500
800	40°	31/10°	650
1000	41°	32/10°	800

तालिका J · A.S.A. PH 2.5—1960 के अनुसार न्यूनतम एक्स्पोजर मीटर व्यवस्था ।

DIN	A.S.A. स्पीड नम्बर (raithm).	A.S.A. स्पीड वेल्यू (log)
17	40	3.5°
22	125	5°
25	250	6°
27	400	7°
17	40	3.5°
18	50	4°

तालिका K : A.S.A. स्टैन्डर्ड PH 2.5—1960 के प्रकाशित होने के पश्चात सैन्सीटिविटी स्केल ASA (arithm.), °DIN तथा °ASA (logarith.) के संशोधन की तुलना :—

ASA (arithm.)	°DIN	°ASA (Log.)
3200	36	10
2500	35	9.5
2000	34	
1600	33	9
1250	32	8.5
1000	31	
800	30	8
650	29	7.5
500	28	
400	27	7
320	26	6.5
250	25	
200	24	6
160	23	5.5
125	22	
100	21	5
80	20	4.5
64	19	
50	18	4

	24	
40	17	3.5
32	16	
25	15	3
20	14	2.5
16	13	
12	12	2
10	11	1.5
8	10	
6	9	1
5	8	0.5
4	7	
3	6	0
2.5	5	

तालिका L : फ्लैश के लिए गाइड नम्बर्स (Guide numbers)

गेवापॅन (Gevapan) तथा गेवाकलर (Gevacolor) फिल्मों के लिए :

फिल्म का नाम	'गेवापॅन' 30'		गेवापॅन 33'		गेवाकलर N'5		गेवाकलर R5'	
शटर सॅटिंग	X(1)	M	X(1)	M	X(1)	M	X(1)	M
	1/25	1/100	1/25	1/100	1/25	1/100	1/25	1/100
	1/30	1/125	1/30	1/125	1/30	1/125	1/30	1/125
क्लियर बल्ब्स								
PE1, ×M1, n°1	176	128	256	1 6	64	45	—	—
PF5, ×M5, 25, n°5	29	210	420	290	105	76	—	—
SM, SF (2)	128	—	176	—	45	—	—	—
ब्ल्यू बल्ब्स								
PF 1 B, ×M1 B, n°1 B		—	—	—	64	45	64	45

(1) अथवा 'ओपिन फ्लैश'

(2) दी हुई गाइड नम्बर्स 1/50 तथा 1/100 के लिए उपयुक्त (शहर×सॅटिंग पर)

$$\text{'गेवापॅन 27' के लिए गाइड नम्बर} = \frac{\text{'गेवापॅन 33' के लिए गाइड नम्बर}}{2}$$

'गेवापॅन 36' के लिए गाइड नम्बर='गेवापॅन' 30×2 के लिए गाइड नम्बर।

गाइड नम्बर स्टॉप नम्बर (i/No.) है जिसे लैंप तथा विषय की दूरी के फिटों मे गुणा किया जाता है। यदि आपको गाइड नम्बर तथा फ्लैश लैंम्प से विषय की दूरी ज्ञात है जो गाइड नम्बर तथा लैंप से विषय की दूरी (फिटो में) का भाग करके स्टॉप नम्बर ज्ञात किया जा सकता है।

तालिका M : परिवर्तन तालिका

A—लम्बाई (Length)

1 फ़ैदम् (Fathom)	2 गज (Yards)	1.83 मीटर (Metres)
1 गज (Yard)	3 फिट (Feet)	0.915 ,,
1 फुट (Foot)	12 इंच (Inches)	0.305 ,,
1 इंच		0.0254 ,,

B—भार (Weight)

1 पौण्ड (dound) 1b.	16 औंस (Ounces)	0.443 किलो (Kg.)
1 औंस (oz.)	$437\frac{1}{2}$ ग्रेन्स (Grains)	28.350 ग्राम (g.)
1 ग्रेन (gr.)		0.065 ग्राम

C. आयतन (Volume—B. Imp.

1 गैलन (gallon)	4 क्वार्ट (quart)	4.5 लिटर्स (Litres)
1 क्वार्ट (quart)	2 पिंट्स (Pints)	1.13 ,,
1 पिंट (pint)	4 गिल्स (gills)	0.56 ,,
1 गिल (gill)	5 तरल औस (fluid oz)	0.14 ,,
1 तरल औंस (flu. oz.)	8 ड्राम्स (fl. dr.)	0.028 ,,
1 तरल ड्राम (fl. dr.)	3 स्क्रुपल्स (scruples)	0.0035 ,,
1 स्क्रुपल (scruple)	20 मिनिम्स (minims)	0.0012 ,,
1 मिनिम (minims)		0.00006 ,,

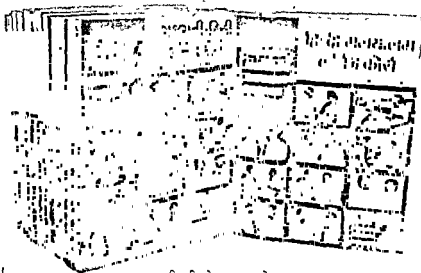
D—आयतन (Tolume)—U.S.A

1 U.S. गैलन	4 क्वार्ट्स	3.785 लिटर
1 क्वार्ट	32 तरल औंस	0.9463 ,,
1 तरल औस	8 तरल ड्राम	0.02957 ,,
1 तरल ड्राम		0.003697 ,,

तालिका N : इन्चों तथा मिलीमीटरों की परिवर्तन तालिका

Inches.	Mm.	Inches.	Mm.	Inches.	Mm.	Inches	Mm.
12	305	4	120	7/8	22.2	9/16	14.3
10	254	3	76	5/8	15.9	7/16	11.1
9	229	2	51	3/8	9.5	5/16	7.9
8	203	1	25.4	1/8	3.2	3/16	4.8
7	178	3/4	19.0	15/16	23.8	1/16	1 6
6	152	1/2	1.7	13/16	20.6	1/32	3.8
5	127	1/4	6.3	11.16	17.5	1/64	0.4

तालिका O : इन्चों तथा सेंटीमीटरों की परिवर्तन तालिका

Inches	Centimetres	Inches	Centimetres
$1\frac{3}{4} \times 2\frac{5}{16}$	4.4 × 5.9	$1\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$	21.6 × 21.6
2 × 3	5 × 7.5	8 × 10	20.3 × 25.4
$2\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{4}$	6 × 6	8 × 12	20.3 × 30.4
$2\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4}$	6.5 × 9	10 × 12	25.4 × 30.4
$2\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{4}$	8.25 × 8.25	$10 \times 12\frac{1}{2}$	25.4 × 31.7
$3\frac{1}{4} \times 3\frac{1}{4}$	8.25 × 10.8	$10\frac{1}{2} \times 12\frac{1}{2}$	26.7 × 31.7
$3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$	8.25 × 10.8	10 × 15	25.4 × 38.1
$3\frac{1}{4} \times 6\frac{3}{4}$	8.25 × 17ı1	12 × 15	30.5 × 38,1
4 × 5	10.1 × १2-7	$12\frac{1}{2} \times 15\frac{1}{2}$	31.7 × 39.3
$4\frac{1}{4} \times 6\frac{1}{4}$	10.8 × 16.5	15 × 20	38.1 × 50.8
$4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$	11.4 × 16.5	16 × 20	40.6 × 50.8
$4\frac{3}{4} \times 6\frac{1}{2}$	12 × 16.5	16 × 21	40.6 × 53.3
$4\frac{1}{2} \times 7\frac{1}{2}$	11.4 × 18.4	17 × 23	43.2 × 58.4
$4\frac{1}{4} \times 8\frac{1}{4}$	10.8 × 21.6	18 × 20	45.7 × 50.8
$4\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$	11.3 × 21.6	20 × 24	59.8 × 60.9
5 × 7	12.7 × 17.7	21 × 25	53.3 × 63.3
$5 \times 7\frac{1}{2}$	12.7 × 19	24 × 30	60.9 × 76.2
5 × 8	12.7 × 20.3	25 × 30	63.5 × 76.2
$6\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$	16.5 × 21.6	26 × 32	56 × 81.3
7 × 9	1 .7 × 22.8	30 × 40	76 × 101.6

हिन्दी के माध्यम से

भारत की कोई भी भाषा सीखिए

एक सरल, प्रभावी व खोजपूर्ण पद्धति

इतनी सरल व ग्राह्य सीरीज़ कि आप कुछ ही दिनों में काम चलाने लायक भाषा बोलने लगेंगे क्योंकि इस सीरीज की हर पुस्तक में . .

- उस भाषा के आम बोलचाल के 2500 चुने हुए वाक्य और 600 दैनिक उपयोग के शब्दों की शब्दावली दी गई है
- उस भाषा के शब्दों और वाक्यों का उच्चारण हिन्दी लिपि में भी दिया गया है

सभी पुस्तकें डबलक्राउन साइज के लगभग 250 पृष्ठों में - प्रत्येक पुस्तक का मूल्य 20/- डाक व्यय माफ

उन सबके लिए जरूरी सीरीज़

- जिनका तबादला सरकारी नौकरी की बदौलत किसी अहिन्दी प्रदेश में हो गया हो
- जिन्हें व्यापार के सिलसिले में दूसरे प्रदेशों में आना-जाना पड़ता है .
- वे सेल्समैन, जो अन्यान्य प्रान्तों में नौकरी के अवसर ढूंढना चाहते हों

14 खण्डों की सीरीज़ की पुस्तकें

हिन्दी-गुजराती लर्निंग कोर्स
हिन्दी-बंगला लर्निंग कोर्स
हिन्दी-तमिल लर्निंग कोर्स
हिन्दी-मलयालम लर्निंग कोर्स
हिन्दी-कन्नड़ लर्निंग कोर्स
हिन्दी-तेलुगु लर्निंग कोर्स
(इसी प्रकार 7 पुस्तकें क्षेत्रीय भाषाओं में हिन्दी सीखने के लिए भी)

पुस्तक महल, खारी बावली, दिल्ली-110006 फोन 269314, 26540

कम खर्च में घर बनाएं व घर सजाएं

होम डेकोरेशन गाइड
51 हाउस
मूल्य . 30/-
डाकखर्च 4 -